MarelliMotori
Inspired solutions

Manuale di uso e manutenzione
Generatori sincroni trifase

Operation and maintenance manual
Three-phase synchronous generators

Bedienungs und Wartungsanleitung
Drehstrom Synchrongeneratoren

Manuel d’usage et entretien
Generateurs synchrones triphasés

Manual de uso y mantenimiento
Generadores sincronos trifases

MJB
315-355

IT_EN_DE_FR_ES_ - 963857169_=

Revision history

Rev	Description	Date

ITALIANO

INDICE Pagina

ENGLISH

CONTENTS Page

DEUTSCH

VERZEICHNIS Seite

FRANÇAIS

TABLE DES MATIÉRES Page

ESPAÑOL

INDICE Pagina

1. AVVERTENZE GENERALI SULLA SICUREZZA

Le macchine elettriche sono componenti destinati ad operare in aree industriali (incorporate in macchine / impianti) e quindi non possono essere trattati come prodotti per la vendita al minuto .

Le istruzioni fornite riportano pertanto le informazioni atte ad essere utilizzate da personale qualificato.

Esse devono essere integrate dalle disposizioni legislative e dalle norme Tecniche vigenti e non sostituiscono alcuna norma di impianto ed eventuali prescrizioni aggiuntive, anche non legislative, emanate comunque ai fini della sicurezza.
Macchine in esecuzione speciale o con varianti costruttive possono differire nei dettagli rispetto a quelle descritte.
In caso di difficoltà si prega di contattare l'organizzazione della MarelliMotori specificando:

- **Tipo della macchina.**
- **Codice completo della macchina.**
- **Numero di matricola.**

Marelli Motori S.p.a.

Via Sabbionara,1
36071 Arzignano (Vi) Italia

(T) + 39.0444.479.711
(F) + 39.0444.479.888

service@marellimotori.com
sales@marellimotori.com
www.marellimotori.com

Alcune operazioni descritte in questo manuale sono precedute da raccomandazioni o simboli che devono mettere in allerta per possibili rischi di incidenti. E' importante comprendere i seguenti simboli:

ATTENZIONE! Si riferisce a verifiche ed operazioni che possono causare danni al prodotto, ad accessori o a componenti ad essi collegati.

 Si riferisce a procedure ed operazioni che possono causare alle persone gravi lesioni o morte.

 Si riferisce a pericoli elettrici immediati che possono causare la morte alle persone.

 **PERICOLO**

Le macchine elettriche rotanti sono macchine che presentano parti pericolose in quanto poste sotto tensione o dotate di movimento durante il funzionamento. Pertanto:

- un uso improprio
- la rimozione delle protezioni e lo scollegamento dei dispositivi di protezione
- la carenza di ispezioni e manutenzioni
possono causare gravi danni a persone o cose.

Il responsabile della sicurezza deve perciò assicurarsi e garantire che la macchina sia movimentata installata, messa in servizio, gestita, ispezionata, manutentata e riparata **esclusivamente da personale qualificato**, che quindi dovrà possedere:

- Specifica formazione tecnica ed esperienza.
- Conoscenza delle Norme tecniche e delle leggi applicabili.
- Conoscenza delle prescrizioni generali di sicurezza, nazionali, locali e dell'impianto.
- Capacità di riconoscere ed evitare ogni possibile pericolo.

I lavori sulla macchina elettrica devono avvenire su autorizzazione del responsabile della sicurezza, a macchina ferma, scollegata elettricamente dalla rete, (compresi gli ausiliari, come ad es. le scaldiglie anticondensa).

Siccome la macchina elettrica oggetto della fornitura costituisce un prodotto destinato ad essere impiegato in aree industriali, **misure di protezione aggiuntive devono essere adottate e garantite da chi è responsabile dell'installazione nel caso necessitino condizioni di protezione più restrittive.**

Il generatore elettrico è un componente che viene meccanicamente accoppiato ad un'altra macchina (singola o costituente parte di un impianto); è pertanto responsabilità di chi esegue l'installazione garantire che durante il servizio ci sia un adeguato grado di protezione contro il pericolo di contatti con parti in movimento che restino scoperte e che sia interdetto un accostamento pericoloso per le persone o le cose.

Nel caso che la macchina presenti caratteristiche anomale di funzionamento (tensione erogata eccessiva o ridotta, incrementi delle temperature, rumorosità, vibrazioni), avvertire prontamente il personale responsabile della manutenzione.

 **ATTENZIONE: Nel presente manuale sono inseriti degli autoadesivi relativi ad indicazioni per la sicurezza: questi autoadesivi sono da applicare a cura dell'installatore secondo le indicazioni presenti sul foglio degli adesivi stessi.**

2. DESCRIZIONE

Le istruzioni contenute nel presente manuale sono riferite a generatori sincroni **MJ**.
La descrizione dei diversi modelli fa riferimento alla seguente tabella.

MJ	B	Generatori per applicazioni industriali in bassa tensione
	H	Generatori per applicazioni in media tensione
	T	Generatori per applicazioni idroelettriche
	BM	Generatori per applicazioni navali
	R	Generatori con refrigerante aria – acqua IP44 o IP55
	V	Generatori con refrigerante aria – aria IP44 o IP55

Per il corretto funzionamento ed utilizzo dei generatori è necessario prendere visione delle istruzioni contenute in questo manuale.

I generatori **MJ** sono generatori sincroni Brushless autoeccitati ed autoregolati, costruiti in conformità alle normative IEC 60034-1.

Grado di protezione - caratteristiche

Il grado di protezione e le caratteristiche nominali sono riportate in targa.

Frequenza

 I generatori sono previsti per il funzionamento a frequenza 50 o 60 Hz, secondo i dati riportati in targa: per il corretto funzionamento per l'una o per l'altra frequenza occorre comunque verificare che le tarature del regolatore di tensione siano corrette per l'utilizzo previsto ed occorre verificare che l'utilizzo sia in accordo con i dati di targa.

Accessori

I generatori possono essere provvisti di vari accessori, come resistenze anticondensa, termistori, termorivelatori, ecc. in relazione a quanto richiesto in ordine.

3. TRASPORTO E GIACENZA A MAGAZZINO

Il generatore viene spedito pronto per l'installazione. Si raccomanda di esaminarlo accuratamente all'arrivo a destinazione, per verificare che non sia stato danneggiato durante il trasporto. Eventuali danni devono essere denunciati direttamente al trasportatore (opponendo una nota sul DDT) e a MarelliMotori, documentandoli possibilmente con fotografie.

 **Per il sollevamento e la movimentazione del generatore, usare gli appositi golfari.**
I golfari disponibili sul generatore sono adatti al sollevamento del solo generatore e non devono essere utilizzati per il sollevamento del gruppo completo.
Verificare inoltre che siano predisposti mezzi di sollevamento adeguati per il peso del generatore e che siano prese tutte le misure di sicurezza per la movimentazione.

 Il golfare sullo scudo serve esclusivamente per l’allineamento del generatore durante la fase di accoppiamento al motore di trascinamento**.**

Di seguito sono riportati i pesi dei generatori:

Peso medio dei generatori				
Grandezza	Lunghezza pacco			
	SA4	SB4	MA4	MB4
MJB 315	830 Kg	920 Kg	1060 Kg	1200 Kg
MJB 355	1250 Kg	1550 Kg	1800 Kg	2030 Kg

Se il generatore non viene messo immediatamente in servizio, dovrà essere immagazzinato in un luogo coperto pulito, asciutto e privo di vibrazioni.

 **Per periodi di immagazzinamento superiori ai 3 mesi, effettuare ogni mese 30 rotazioni dell’albero del generatore fermandolo a 90° rispetto alla posizione di partenza.**

Se rimane per lungo tempo in un locale umido, è opportuno essicare gli avvolgimenti prima della messa in servizio.
I cuscinetti a rotolamento non necessitano di manutenzione durante la giacenza a magazzino; la rotazione periodica dell'albero aiuterà a prevenire la corrosione da contatto e l'indurimento del grasso.

4. INSTALLAZIONE E MESSA IN SERVIZIO

Controlli preliminari

 **Prima dell'installazione:**

- **verificare che i dati di targa del generatore corrispondano alle caratteristiche dell'impianto**
- **provvedere a pulire le superfici di accoppiamento, quali le superfici dei giunti e delle flange (e la sporgenza d’asse per generatori bisopporto) dalla vernice di protezione.**

 I generatori monosopporto vengono spediti con la staffa di bloccaggio tra giunto e raccordo o con una vite che blocca il rotore allo scudo lato opposto accoppiamento.
Prima dell'installazione, rimuovere la staffa e/o la vite.

L'alternatore dovrà essere installato in un locale sufficientemente ampio con possibilità di scambio dell'aria direttamente con l'atmosfera.

E' indispensabile che le aperture di aspirazione e di scarico dell'aria non siano ostruite e che l'esecuzione del piazzamento sia tale da evitare l'aspirazione diretta dell'aria calda.

Prevedere la possibilità di effettuare ispezioni e manutenzione durante il funzionamento.

4.1 Prova di isolamento (Vedi paragrafo 4.6)

4.2 Equilibratura

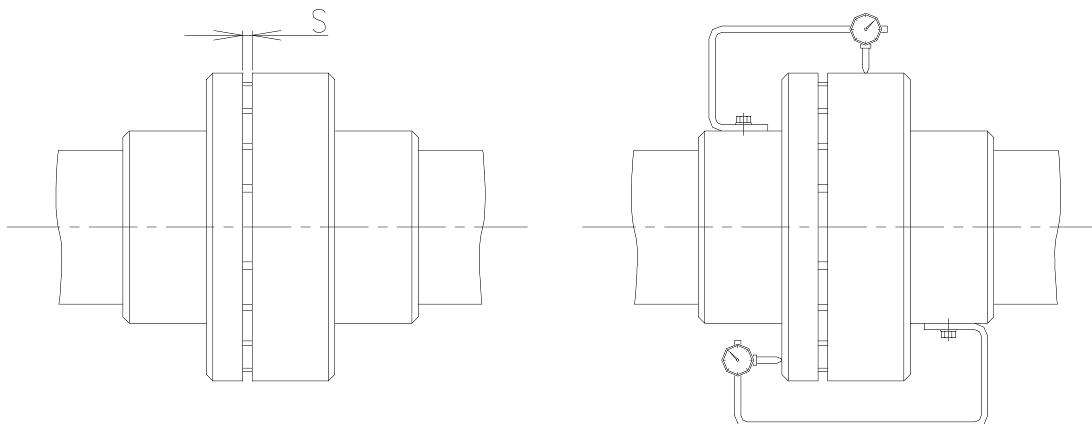
Salvo diversa indicazione, i generatori sono equilibrati con mezza linguetta posta all'estremità d'albero, secondo IEC 60034 - 14.

4.3 Allineamento



Allineare accuratamente il generatore ed il motore di trascinamento.
Un allineamento impreciso può causare vibrazioni e danneggiamenti dei cuscinetti. E' necessario inoltre verificare che le caratteristiche torsionali del generatore e del motore siano compatibili. Per consentire l'eventuale verifica di compatibilità (a cura cliente), MarelliMotori può fornire disegni dei rotori per i controlli torsionali.
Nel caso di generatori monosopporto è inoltre necessario verificare tutte le dimensioni del volano e del copri volano del motore primo; verificare inoltre le dimensioni della flangia e del giunto del generatore.

Nel caso di generatori bisopporto, il controllo dell'allineamento si esegue verificando con calibro per spessore che la distanza "S" tra i semigiunti sia uguale lungo tutta la circonferenza e controllando con comparatore la coassialità delle superfici esterne dei semigiunti.



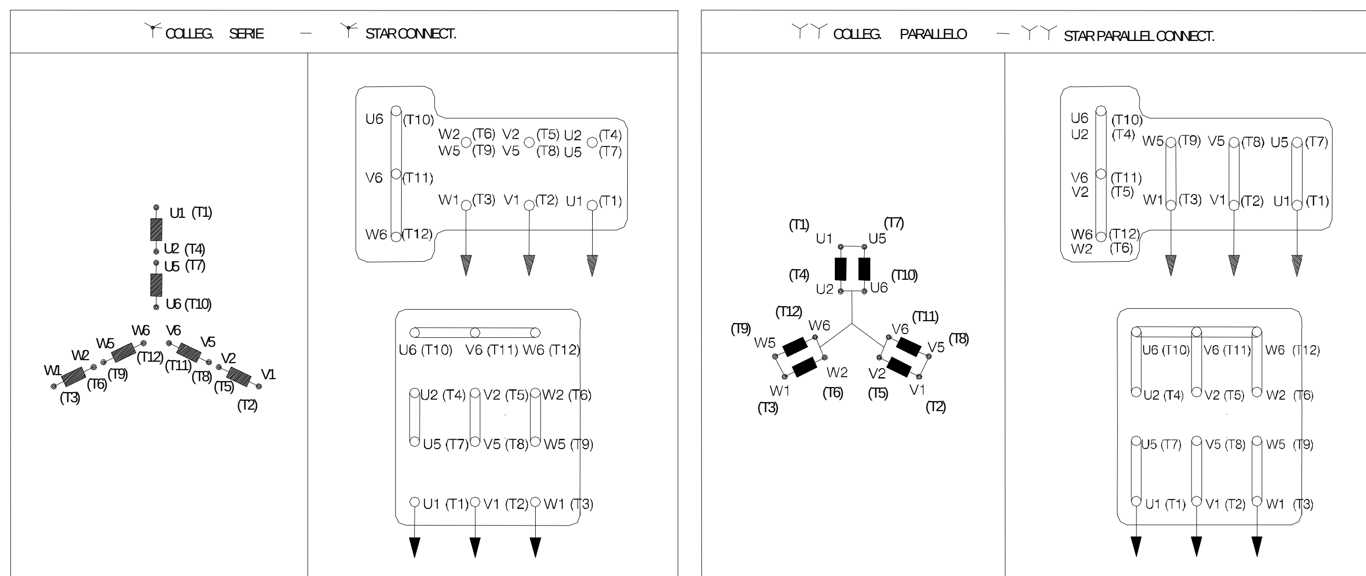
I controlli devono essere eseguiti su 4 punti diametralmente opposti, gli errori di allineamento devono rientrare nei limiti previsti del costruttore del giunto e si correggono con degli spostamenti laterali o infilando degli spessori tra piedi e basamento.
Ricontrollare sempre l'allineamento dopo il fissaggio del generatore.

Eseguire il controllo delle vibrazioni del generatore installato nel gruppo con questo ultimo funzionante a vuoto e a carico.

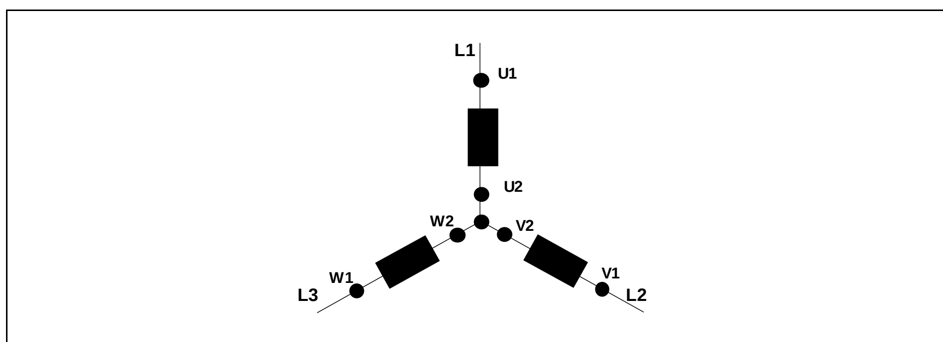
4.4 Collegamento elettrico

I generatori sono normalmente forniti con 12 terminali (9 morsetti), e con 6 terminali per MJB 355 MB4.
L'ingresso dei cavi di collegamento nella scatola morsetti è a destra.
Sono normalmente possibili entrambi i collegamenti stella serie e stella parallelo: è comunque necessario che nel cambio di collegamento (da stella serie a stella parallelo) venga verificato il collegamento del regolatore di tensione (vedere schemi applicabili).

Schemi di collegamento per generatori normali di serie

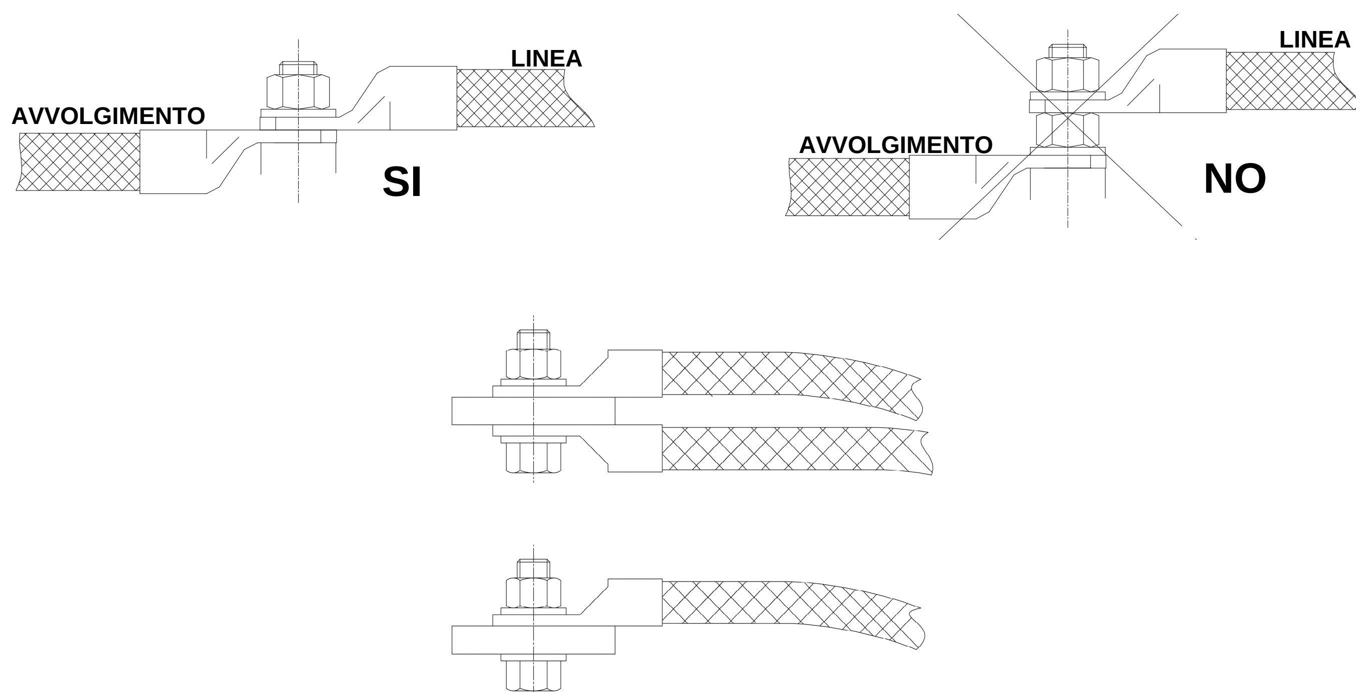


Schema di collegamento a STELLA



Gli schemi di collegamento interno dei generatori sono riportati alla fine del manuale del regolatore di tensione.

Fissare i cavi di uscita ai morsetti del generatore come indicato nella figura seguenti. (Vedi coppia di serraggio consigliata nella tabella del paragrafo 5.4)



Senso di rotazione

I generatori sono normalmente forniti per funzionamento con senso di rotazione orario (visto dal lato accoppiamento).

Collegamento a terra

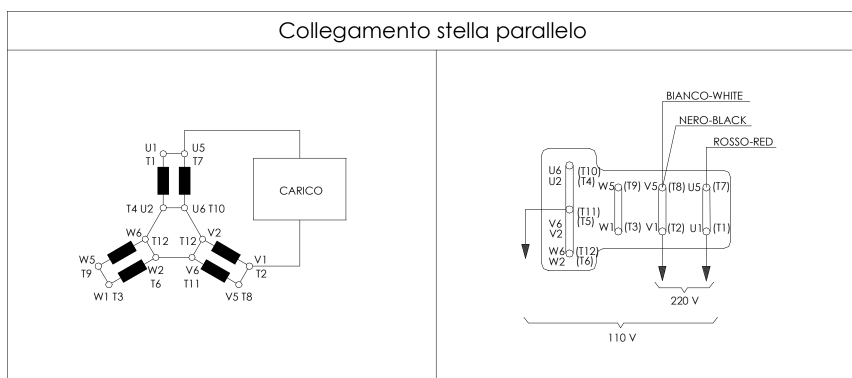
 All'interno della scatola morsetti è presente un morsetto per il collegamento a terra, mentre un secondo morsetto è posto su un piede del generatore.
Eseguire la messa a terra con conduttore di rame di sezione adeguata, secondo le norme vigenti.

4.5 Carichi monofasi

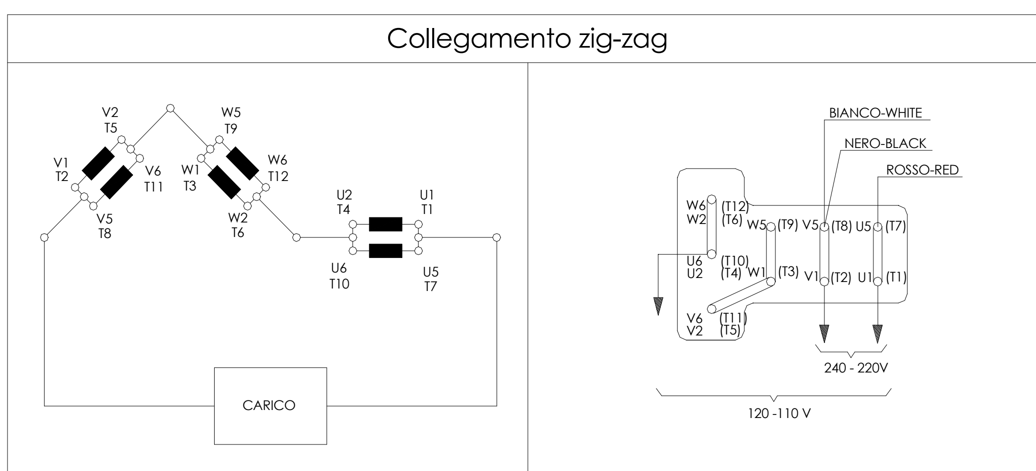
I generatori trifasi di questa serie possono essere usati come monofasi, tenendo conto delle indicazioni sotto riportate:

Il generatore può essere utilizzato per una potenza massima pari a 0,6 volte la potenza riportata in targa per carico trifase.

 Il generatore può essere collegato a stella parallelo (tensione richiesta di 220 Volt a 50 Hz oppure 220 – 240 V a 60 Hz) ed il carico monofase deve essere collegato ai morsetti U1/T1 e V1/T2.



 Il generatore può anche essere collegato a zig zag (tensione richiesta di 220 – 240 Volt a 50 Hz oppure 220 – 240 V a 60Hz) ed il carico monofase deve essere collegato ai morsetti U1/T1 e V1/T2.



Alimentazione di soli carichi capacitivi

Si possono alimentare carichi trifasi simmetrici capacitivi (cosfì 0 in anticipo) per una potenza massima (in KVAR) pari a 0,25 volte la potenza (in KVA) di targa.

4.6 Messa in servizio

Presso il costruttore del gruppo, se l'alternatore è rimasto inattivo per un lungo tempo (più di un mese), prima della sua messa in funzione è altamente raccomandato eseguire una prova di isolamento verso massa degli avvolgimenti dello statore principale. Prima di eseguire tale prova è necessario staccare i collegamenti che vanno a dispositivi di regolazione (regolatore di tensione, trasformatori o altri dispositivi), eventuali termorivelatori o termistori vanno collegati a terra durante la prova.

La misura della resistenza di isolamento fra gli avvolgimenti e la massa si esegue con apposito strumento di misura (Megger od equivalente) alimentato in corrente continua e con tensione di uscita (tensione di prova) pari a 500 V per macchine in bassa tensione e almeno pari a 1000 V per macchine in media tensione. Il valore della resistenza di isolamento va registrato dopo 1 minuto dall'applicazione della tensione di prova.
Il valore minimo della resistenza di isolamento per un avvolgimento nuovo pari a 100 MΩ è uno dei requisiti fondamentali per la sicurezza elettrica dello statore.



Non toccare i morsetti dell'avvolgimento durante e negli istanti immediatamente successivi alla misurazione in quanto i morsetti sono sotto tensione.

Per la misura della resistenza di isolamento, procedere nel seguente modo:

- **Statore principale** : la misura della resistenza d'isolamento sarà eseguita avendo l'avvertenza di staccare i collegamenti che vanno ai dispositivi di regolazione (regolatore di tensione od altri dispositivi) o ad eventuali altri dispositivi del gruppo. La misura sarà effettuata tra una fase e massa con le restanti due anch'esse collegate a massa (operazione da ripetere per tutte e tre le fasi). (vedi **figura 1**)
- **Statore eccitatrice** : staccare i cavi + e – dal regolatore e misurare la resistenza di isolamento tra uno di questi due terminali dell'avvolgimento e la massa.
- **Avvolgimenti rotorici** : misurare la resistenza di isolamento tra un terminale dell'avvolgimento del rotore principale sul ponte raddrizzatore e la massa del rotore (albero). (vedi **figura 2**)

I valori misurati saranno registrati. In caso di dubbio eseguire anche la misura dell'**indice di polarizzazione**. **(§ 4.7)**
Al fine evitare rischi di elettroshock, collegare brevemente a terra avvolgimenti subito dopo la misurazione.

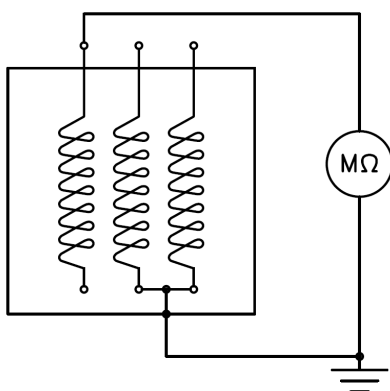


Figura 1

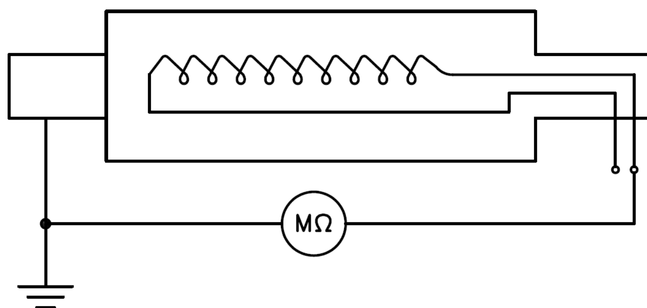


Figura 2

Per poter effettuare un corretto confronto dei valori di resistenza di isolamento rilevati, essi vanno riferiti a 20°C.
Per temperature differenti si applica un coefficiente correttivo:

$$(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_T$$

Tavvolgimento (°C)	T	15	20	25	30	35	40
Kcorrezione	Kc	0,69	1	1,42	2	2,82	4

Esempio: R_{mis} = 50 MΩ alla temperatura degli avvolgimenti di 30°C; $(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_{30°C} = 2 \cdot 50 = 100$ MΩ

I limiti della resistenza di isolamento, sotto indicati, sono validi a 40°C e quando la tensione di prova è stata applicata per oltre un minuto (e comunque non oltre 10 minuti).

- Rotore
  R > 5 MΩ
- Statore

	Resistenza d'isolamento (Rc) @ 40°C			
	< 10 MΩ	10 MΩ < Rc < 100 MΩ	100 MΩ < Rc < 1 GΩ	> 1 GΩ
BT	Scadente	Verificare con PI	Accettabile	Buono

NOTA: Il mancato raggiungimento dei valori indicati richiede di determinare la causa per cui la resistenza di isolamento presenta un valore basso: spesso il motivo è dovuto un eccesso di umidità o di sporco, anche se l'isolamento effettivo è intatto.

4.7 Verifica dello stato di isolamento in base all'indice di polarizzazione

Potrà essere effettuata una verifica dello stato del sistema isolante della macchina elettrica operando la misura dell'indice di polarizzazione in base alla Norma IEEE 43.

Si effettua la misura e la registrazione della resistenza di isolamento alla temperatura ambiente in tempi differenti:T1', T2' , …..,T10'. Le misure sono spaziate di un tempo convenzionale (per esempio 1 minuto).

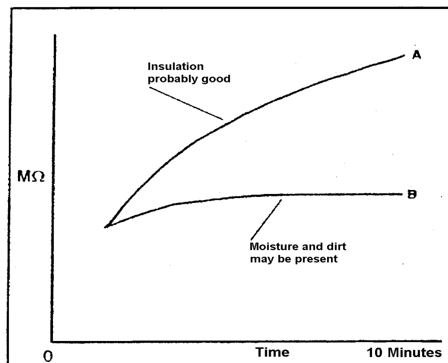


Figura 3-4 Andamento qualitativo della resistenza di isolamento in funzione del tempo

Le temperature elevate possono causare cambiamenti imprevedibili nell'indice di polarizzazione, perciò il test non dovrebbero essere utilizzato a temperature sopra i 50ºC.

Lo sporco e l'umidità che si accumulano nell'avvolgimento di norma riducono la resistenza di isolamento e l'indice di polarizzazione, come pure la loro dipendenza dalla temperatura. Avvolgimenti con distanze di dispersione aperta sono molto sensibili agli effetti di sporco ed umidità.

Vi sono diverse regole per determinare il più basso valore accettabile con il quale è possibile avviare la macchina in sicurezza. Per l'indice di polarizzazione (PI), i valori variano solitamente tra 1 e 4, dove 1 indica che gli avvolgimenti sono umidi e sporchi.

	Scadente	Accettabile	Buono
IP	IP < 1.5	1.5 < IP < 2	IP > 2

NOTA: Se la resistenza di isolamento dell'avvolgimento è superiore a 5GΩ, l'indice di polarizzazione non è un criterio significativo delle condizioni di isolamento e può non essere preso in considerazione.

4.8 Ricondizionamento degli avvolgimenti di statore

La rimozione dell'umidità assorbita dagli avvolgimenti comporta normalmente un innalzamento della resistenza di isolamento fra fase e massa.
E' possibile ottenere un efficace riscaldamento delle parti attive utilizzando i seguenti metodi:

- **Riscaldamento tramite fonte di calore interna al generatore**

E' necessario piazzare dei riscaldatori al di sotto delle parti attive di statore o se presenti, utilizzare le scaldiglie in dotazione.

- **Riscaldamento dello statore con l'avvolgimento stesso**

Gli statori dei generatori possono essere riscaldati direttamente facendoli circolare da una corrente continua (ottenuta utilizzando per esempio come sorgente l'uscita di una saldatrice industriale).
La sorgente di alimentazione è normalmente regolata in modo che la corrente circolante negli avvolgimenti sia circa il 25% della corrente di targa del generatore.
Dove possibile gli avvolgimenti della macchina elettrica devono essere opportunamente ricollegati in modo da adattare la resistenza degli stessi al valore del generatore in corrente continua disponibile.
Sarà da verificare, attraverso i termorivelatori inseriti sulle parti attive, che l'avvolgimento non superi gli **80°C.**
Dovrà essere prevista la copertura del generatore tramite barriere termoisolanti per evitare la completa dispersione nell'ambiente del calore prodotto all'interno dell'avvolgimento. Dovranno, quando possibile, essere aperte eventuali portelle sulla parte superiore della carcassa al fine di consentire lo scarico dell'umidità rimossa.

- **Essiccazione in forno degli avvolgimenti**

Si porta il forno a 110 – 150°C massimo, l'essiccazione degli avvolgimenti per i generatori **MJB 315 – 355** può durare per 4 – 10 ore, a seconda del tipo e delle condizioni iniziali dell'avvolgimento.
Se la resistenza di isolamento non cresce durante il periodo di essiccazione almeno al valore minimo consigliato, è possibile che ciò sia dovuto ad una contaminazione solida dell'avvolgimento e non a sola presenza di umidità.
Sarà in questo caso necessario procedere alla pulizia dell'avvolgimento e quindi ripetere l'operazione di essiccazione.

5. MANUTENZIONE

 Qualsiasi intervento sulla macchina elettrica deve avvenire su autorizzazione del responsabile della sicurezza, a macchina ferma ed a temperatura ambiente, scollegata elettricamente dall'impianto o dalla rete, (compresi gli ausiliari, come ad es. le scaldiglie anticondensa). **Devono inoltre essere prese tutte le precauzioni per evitare possibilità che la macchina venga riavviata inavvertitamente durante le fasi di manutenzione.**

L'ambiente in cui viene ad operare il generatore deve essere pulito ed asciutto.

Per il bloccaggio delle viti utilizzare il frena filetti Loctite® 243 assicurandosi che non siano sporche di olio/grasso (eventualmente usare solvente Loctite® 7063 o equivalente).
ATTENZIONE! Nel caso di collegamenti elettrici, la Loctite® non deve interessare le superfici elettriche di appoggio!

5.1 Intervalli di ispezione e manutenzione

La frequenza delle ispezioni può variare da caso a caso e dipende dalla importanza dell'impianto e dalle condizioni ambientali e di utilizzo.
Come regola generale si raccomanda **una prima ispezione dopo circa 100 ore di funzionamento** (e comunque non oltre un anno): successivamente almeno in occasione degli interventi di manutenzione del motore termico.
In occasione delle ispezioni si verificherà che:

- Il generatore funzioni regolarmente senza rumori o vibrazioni anomale, che denotino danneggiamento dei cuscinetti.
- I dati funzionali siano corretti.
- L'ingresso dell'aria sia libero.
- I cavi di collegamento non presentino segni di deterioramento e le connessioni elettriche siano fermamente serrate.
- Che tutti i bulloni di fissaggio siano adeguatamente stretti.
- Non ci siano perdite di grasso dai supporti.

Le ispezioni sopra citate non richiedono il disaccoppiamento o lo smontaggio del generatore, lo smontaggio è necessario quando si effettua la sostituzione o la pulizia dei cuscinetti, in occasione del quale si verificheranno anche:

- L'allineamento.

- La resistenza d'isolamento.
- Il serraggio di viti e bulloni.

Si dovrebbero inoltre eseguire alcune verifiche a determinati intervalli temporali.

Verifiche ed operazioni da eseguire	Ogni giorno	Ogni 2 mesi o 1000 ore	Ogni 4 mesi o 2000 ore	Ogni 12 mesi o 4500 ore	Controllare l'apposita sezione
Rumorosità anomala	**X**				
Corretta ventilazione	**X**				
Vibrazioni		**X**			
Fissaggio elementi filettati		**X**			
Connessioni morsettiera (morsetti/TA/TV/AVR)		**X**			
Pulizia generale			**X**		
Controllo completo del generatore				**X**	
Resistenza d'isolamento				**X**	
Lubrificazione cuscinetti					**X**
Sostituzione cuscinetti					**X**

 **Ogni irregolarità o scostamento rilevato durante i controlli dovrà essere prontamente corretto.**

5.2 Manutenzione dei cuscinetti

La durata effettiva dei cuscinetti è condizionata da molti fattori e in particolare:

Dalla durata del grasso.
Dalle condizioni ambientali e dalla temperatura di funzionamento.
Dai carichi esterni e dalle vibrazioni.

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche dei cuscinetti nei generatori standard.

TIPO DI GENERATORE	**CUSCINETTO LATO D (BISOPPORTO)**	**CUSCINETTO LATO N**	
	CON COPERCHIETTO E INGRASSATORE	CON SCHERMI (2Z)	CON COPERCHIETTO E INGRASSATORE
MJB 315	**X**	**X**	
MJB 355	**X**	**X**	

La durata del grasso di lubrificazione, in condizioni normali d'uso, è di circa 20.000 ore.

Per i normali utilizzi, si consigliano i seguenti tipi di grasso:

MOBIL OIL: MOBILUX EP3
SHELL: ALVANIA R3
AGIP: GR MU 3
ESSO: BEACON EP3

La mescolanza di grassi diversi (addensante, tipo di olio base), ne riduce la qualità e deve essere quindi evitata. Una lubrificazione eccessiva o erronea nella quantità provoca riscaldamento eccessivo dei cuscinetti.

Il cuscinetto dal Lato N (lato opposto accoppiamento) è del tipo schermato (2Z).

In ogni caso, in occasione della revisione completa del gruppo, sostituire i cuscinetti.

I generatori bisopporto MJB 315 e 355 hanno il cuscinetto Lato D (lato accoppiamento) di tipo rilubrificabile, dotato di ingrassatore a testa esagonale UNI 7662 per l'ordinaria manutenzione.

In occasione della revisione completa del gruppo, lavare i cuscinetti e le camere di raccolta grasso con adatto solvente e rinnovare la riserva di grasso.

Se il cuscinetto è stato smontato, usarne sempre uno nuovo.

Intervallo di lubrificazione consigliato : 3.000 ore (1500 rpm) o 2500 ore (1800 rpm), nella rilubrificazione usare 50 gr. Di grasso.

- Quando si esegue la rilubrificazione, pulire sempre l'ingrassatore, togliere il tappo di chiusura dello scarico grasso sullo scudo e ruotare l'albero in modo che il grasso si distribuisca nel cuscinetto.
- Nel periodo di funzionamento immediatamente successivo alla lubrificazione, la temperatura del cuscinetto aumenta leggermente per un periodo transitorio, per decrescere ai valori normali quando il grasso si sarà uniformemente distribuito e gli eventuali eccessi saranno stati espulsi dalle piste.
- Al termine della rilubrificazione rimettere il tappo di chiusura dello scarico grasso.

5.3 Operazioni di smontaggio

 **Prima di smontare la macchina, studiare le viste in sezione. Verificare inoltre che siano predisposti mezzi di sollevamento adeguati per i pesi dei componenti da movimentare.**
Verificare inoltre che siano prese tutte le misure di sicurezza per la movimentazione.

Marcare i componenti allo smontaggio, se ritenuto necessario, per individuarne la corretta posizione durante il successivo montaggio.

Quindi procedere a disaccoppiarla dal motore primo, togliendo i dadi di fissaggio dei piedi e della flangia e scollegando i terminali dei cavi di potenza dalla morsettiera.

- Allontanare quindi l'alternatore dal motore primo.
- Scollegare i conduttori bianchi (+) e (-) che vanno dal regolatore allo statore eccitatrice togliendo le fascette di bloccaggio.

Per i generatori bisopporto:

- Smontare il giunto dall'albero e togliere la chiavetta (223) dalla sporgenza d'asse.
- Togliere le viti che fissano il coperchietto interno (131) del cuscinetto lato D (accoppiamento).
- Togliere la protezione (49) dello scudo lato D (accoppiamento).
- Togliere le viti che fissano gli scudi lato D e lato N (4-5) alla cassa, togliere gli scudi facendo attenzione che il rotore non cada pesantemente sullo statore.
- Sfilare il rotore (3) dal lato accoppiamento, avendo cura di sostenerlo durante questa operazione, per evitare lo strisciamento del rotore stesso sullo statore.

Per i generatori monosopporto:

- Togliere le viti di fissaggio dello scudo Lato N,
- Togliere lo scudo stesso e sfilare quindi il rotore (3) dal lato accoppiamento, avendo cura di sostenerlo durante questa operazione, per evitare lo strisciamento del rotore stesso sullo statore.

ATTENZIONE!: Tenere presente che lo statore eccitatrice è fissato allo scudo Lato N: evitare quindi che durante le operazioni di smontaggio siano danneggiati gli avvolgimenti della eccitatrice.

Per lo smontaggio dei cuscinetti adoperare un apposito estrattore.

Dove è presente il coperchietto interno, servirsi del coperchietto stesso.

5.4 Operazioni di rimontaggio

Eseguire in senso inverso la sequenza di operazioni descritte per lo smontaggio. Se gli scudi sono stati smontati, le viti di fissaggio degli scudi stessi devono essere riposizionate dopo aver spalmato il filetto con Loctite® tipo 243.
Se il cuscinetto è stato smontato, usarne sempre uno nuovo.
Per facilitare il montaggio i cuscinetti devono essere riscaldati a circa **80 – 90°C**.

ATTENZIONE! – Il montaggio dei cuscinetti deve essere effettuato con la massima cura.

Dovendo sostituire qualche elemento di fissaggio, assicurarsi che sia dello stesso tipo e classe di resistenza di quello originale.
Di seguito riportiamo le coppie di serraggio valide per viti e dadi di fissaggio:

Coppie di serraggio in Nm ±10%

Applicazione	Diametro di filettatura									
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M30
Fissaggio connessioni elettriche.	/	8	19	35	60	150	/	/	/	/
Fissaggio di componenti generatore (scudi, coperchietti, ecc.) Fissaggio piedi o flangia.	5	11	26	48	85	206	400	700	1030	1420
Fissaggio componenti disco raddrizzatore (materiale plastico e viti in ottone M6 – fissaggio diodi M8)		7	17							

6.REGOLATORE DI TENSIONE

6.1 Regolatore abbinato.

Il generatore è normalmente provvisto di regolatore automatico di tensione (RDT) di tipo idoneo all'applicazione.
La tabella seguente indica i vari tipi di regolatore normalmente utilizzati in funzione alla richiesta e al tipo di funzionamento.

TIPO DI REGOLAZIONE PRINCIPALI	CODICE RDT	NOTA TECNICA
REGOLATORE COSFI'	M50FA400A	963857130
REGOLATORE DIGITALE MEC20	M31FA600A	963857154
REGOLATORE DIGITALE MEC100	M71FA320A	963857137

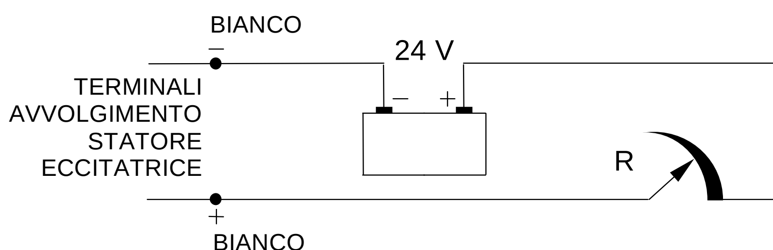
6.2 Reostato per la regolazione a distanza della tensione

Per tutti i generatori tale reostato può essere inserito fra i terminali "**P**-**Q**" (terminali FAST-ON) della morsettiera ausiliaria dei regolatori.
Il potenziometro esterno va inserito con il cursore in posizione intermedia e quindi si agisce sul potenziometro interno del RDT in modo da ottenere circa la tensione nominale.
Tale potenziometro deve avere una resistenza di circa:

- 10 K Ohm ed una potenza minima di 1 W per RDT (M31FA600A).

7. COMANDO MANUALE DELL' ECCITAZIONE

 Nel caso di avaria al regolatore di tensione, è possibile utilizzare l'alternatore con comando manuale, purché si disponga di una qualsiasi sorgente a corrente continua a 24 V.



Questa sorgente può essere rappresentata da una batteria di accumulatori o da un dispositivo di trasformazione e raddrizzamento della tensione di uscita dell'alternatore.
Allo scopo, è necessario realizzare lo schema della figura precedente, eseguendo le seguenti operazioni:

- scollegare dal regolatore i due terminali FAST-ON bianchi (+) e (-) che collegano il regolatore stesso allo statore eccitatrice;
- alimentare questi due terminali con la sorgente in corrente continua disponendo in serie un reostato R;
- la regolazione della tensione in uscita dall'alternatore si ottiene agendo sul reostato R.

 **ATTENZIONE! Man mano che il carico aumenta, effettuare la compensazione aumentando manualmente l'eccitazione. Prima di togliere il carico, ridurre l'eccitazione.**

Utilizzare la seguente tabella per la scelta del reostato:

Generatore	I max [A]	Resistenza max del reostato [Ω]
MJB 315	5	80
MJB 355	6	80

.

AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479 775
Fax: +39 0444 479 757
E-mail: service@marellimotori.com

Web: www.marellimotori.com

8. RICERCA GUASTI ED INTERVENTI

8.1.Anomalie elettriche

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO (da eseguire sempre a macchina ferma) ⚠ ⚡
L'alternatore non si eccita. La tensione a vuoto è inferiore al 10% della nominale.	a) Rottura dei collegamenti. b) Guasto sui diodi rotanti. c) Interruzione dei circuiti di eccitazione. d) Magnetismo residuo troppo basso	a) Controllo e riparazione. b) Controllo dei diodi e sostituzione se interrotti o in corto circuito. c) Controllo della continuità sul circuito di eccitazione. d) Applicare per pochi istanti una tensione di una batteria da 12Volt collegando il morsetto negativo al – del RDT e quello positivo attraverso un diodo al + del RDT.
L'alternatore non si eccita (tensione a vuoto intorno al 20%-30% della nominale). La tensione non risente dell'intervento sul potenziometro del RDT.	a) Intervento del fusibile. b) Rottura dei collegamenti sullo statore eccitatrice. c) Errata alimentazione del circuito di eccitazione.	a) Sostituire il fusibile con quello di scorta. Se il fusibile si interrompe nuovamente, controllare se lo statore eccitatrice è in corto circuito. Se tutto è normale, sostituire il RDT. b) Verifica della continuità sul circuito di eccitazione. c) Scambiare tra di loro i due fili provenienti dall'eccitatrice.
Tensione a carico inferiore alla nominale (tensione tra 50 e 70% della nominale).	a) Velocità inferiore alla nominale. b) Potenziometro della tensione non tarato. c) Fusibile interrotto. d) Guasto del RDT. e) Intervento limitazione di sovraeccit.	a) Controllo del numero di giri (freq.). b) Ruotare il potenziometro finché la tensione non si riporta al valore nominale. c) Sostituire il fusibile. d) Scollegare il regolatore di tensione e sostituirlo. e) Ritarare il potenziometro limitazione sovraeccitazione (AMP)
Tensione troppo alta.	a) Potenziometro V non tarato. b) Guasto del RDT.	a) Ruotare il potenziometro finché la tensione non si riporta al valore nominale. b) Sostituzione del RDT.
Tensione instabile.	a) Giri variabili del Diesel. b) Potenziometro di stabilità del RDT non tarato. c) Guasto del RDT.	a) Controllo dell'uniformità di rotazione, controllo del regolatore del Diesel. b) Ruotare il potenziometro di stabilità finché la tensione ritorna stabile. c) Sostituzione del RDT.

8.2 Anomalie meccaniche

INCONVENIENTE	POSSIBILE CAUSA	INTERVENTO (da eseguire sempre a macchina ferma)
Temperatura avvolgimenti elevata Temperatura aria di raffreddamento elevata	a) Temperatura ambiente troppo alta b) Riflusso d'aria calda c) Fonte di calore nelle vicinanze d) Impianto di raffreddamento difettoso e) Feritoie dell'aria ostruite f) Filtro aria intasato g) Flusso d'aria ridotto h) Sistema di misurazione difettoso i) Sovraccarico j) Carico a cosfì inferiore a 0,8 k) Velocità inferiore alla nominale.	a) Ventilare per diminuire la temperatura ambiente, diminuire il carico b) Creare spazio libero sufficiente intorno alla macchina c) Allontanare le fonti di calore e controllare l'areazione d) Ispezionare condizioni impianto e corretto montaggio e) Ripulire i bocchettoni da eventuali detriti f) Pulire o sostituire i filtri g) Rimuovere gli ostacoli, assicurarsi che il flusso d'aria sia sufficiente h) Controllare i rivelatori i) Eliminare il sovraccarico, lasciare raffreddare la macchina prima di riavviarla j) Verificare i valori del carico, riportare il cosfì a 0,8 o ridurre il carico k) Controllo del numero di giri (freq.)
Rumore, vibrazioni elevate	a) Struttura della base insufficiente o antivibranti non adatti, fissaggio al basamento non corretto. b) Accoppiamento difettoso c) Ventola di raffreddamento difettosa, rotore squilibrato d) Squilibrio del carico eccessivo, carichi monofasi e) Malfunzionamento del cuscinetto	a) Rafforzare il basamento, sostituire gli antivibranti, ripassare le viti sul basamento b) Rivedere l'allineamento, il fissaggio del disco sul volano motore e del raccordo sul motore primo c) Controllare e riparare la ventola di raffreddamento, pulire il rotore e riequilibrarlo. d) Controllare che il carico sia conforme ai requisiti e) Sostituzione del cuscinetto
Temperatura cuscinetti elevata	a) Malfunzionamento cuscinetto b) Carico assiale o radiale troppo elevato	a) Sostituzione del cuscinetto b) Controllare l'allineamento e l'accoppiamento della macchina

9. PARTI DI RICAMBIO – NOMENCLATURA

Pos.	Particolare	Tipo / Codice	
		MJB 315	MJB 355
201	Cuscinetto lato D (lato accoppiamento)	6319 C3 / 346151095	6322 C3 / 346151110
202	Cuscinetto lato N (lato opposto accopp.)	6315 2Z C3 / 346114075	6317 2Z C3 / 346114085
309	N°3 diodi rotanti inversi	71 HFR 120 / 963821170	
310	N°3 diodi rotanti diretti	71 HF 120 / 963821171	
311	Scaricatore / filtro	M40FA990A	
119	Raddrizzatore rotante	M40FA500A	

1. GENERAL SAFETY WARNING

The generators which are the subject of these “instructions” are components designed for use in industrial areas (machines/plants) and therefore cannot be treated as retail goods.

This documentation consequently contains information that is only suitable for use by qualified personnel.

It must be used in compliance with the regulations, laws and technical Standards in force and cannot under any circumstances take the place of plant standards or additional prescriptions, including any which are not legally enforceable, which have been issued for the purpose of ensuring safety.
Machines built to customer specifications or with constructional differences may differ in detail from the generators described herein. If you encounter any difficulties please do not hesitate to contact Marelli Motori, specifying:

- **The type of machine.**
- **The full code number of the generator.**
- **The serial number.**

Marelli Motori S.p.a.

Via Sabbionara,1
36071 Arzignano (Vi) Italia

(T) + 39.0444.479.711
(F) + 39.0444.479.888

service@marellimotori.com
sales@marellimotori.com
www.marellimotori.com

Some operations described in this manual are preceded with symbols that are added to alert for the possible risk of accidents. It is important to understand the following symbols.

ATTENTION! This is referred to controls and operations that can cause damages to the product, accessories or to connected components.

 This is referred to the procedures and operations that can cause serious injury or death.

 This is referred to the electrical dangers that can cause death.

 **DANGER**
Electric rotating machines have dangerous parts: when operating they have live and rotating components. Therefore:
- **improper use**
- **the removal of protective covers and the disconnection of protection devices**
- **inadequate inspection and maintenance**

can result in severe personal injury or property damage.

The person responsible for safety must therefore ensure that the machine is transported, installed, operated, maintained and repaired **by qualified personnel only**, that must have:

- Specific training and experience.
- Knowledge of applicable standards and laws.
- Knowledge of the general safety regulations, national and local codes and plant requirements.
- The skill to recognise and avoid possible danger.

All maintenance and inspection operations must be carried out only with the authorisation of the person responsible for safety, with the machine at a standstill, disconnected from the supply (including the auxiliary circuits such as the anti-condensation heaters).

As the electric machine is a product to be installed in industrial areas, **additional protective measures must be taken and assured by the person responsible for the installation, if stricter protection conditions are required**.

As the electric generator is a component to be coupled to another machine, it is the responsibility of the installing engineer to ensure, during operation, proper protection against the risk of contact with bare rotating parts and to prevent people or things from approaching the machine.
If the machine shows deviations from the normal performance (excessive or too low voltage, increase in temperature, noise and vibrations) promptly advise the personnel responsible for maintenance.

 **WARNING: Here enclosed with this “instructions manual” there are self adhesive leaflets which are reporting symbols for security: the self adhesive leaflets are to be applied to the generator surface, at the customer’s charge, according the instructions presented on the sheet of the self-adhesive.**

2. DESCRIPTION

These instructions refer to three-phase synchronous generators series **MJ**.
The description of the various models to refer to following table.

MJ	B	Generators for industrial applications in low voltage
	H	Generators for applications in medium voltage
	T	Generators for hydro power applications
	BM	Generators for marine applications
	R	Generators with air to water heat exchanger IP44 or IP55
	V	Generators with air to air heat exchanger IP44 or IP55

In order to obtain the proper working of the generator it is necessary to read carefully all included instructions.
The generators **MJ** are synchronous generators, brushless type, self excited and self regulated, manufactured according to the standards indicated on the name plate (IEC 60034-1).

Degree of protection - characteristics

The protection degree of the generators and the rated data are shown on the name plate.

Frequency

⚠ The generators are suitable for operation at 50 and 60 Hz, according to the data reported on the name-plate: for correct operation for 50 or for 60 Hz, it is necessary to verify that the settings of the voltage regulator are proper for the required operation and that the use of the generator is in accordance with the values on the name-plate.

Accessories

According to the customer's order the generators can be equipped with accessories, such as anticondensation heaters, thermistors, etc.

3. TRANSPORT AND STORAGE

The generator is shipped ready for installation. It should be carefully inspected on arrival in order to verify if damage has occurred during transport; if any, they should be referred directly to the haulier (writing one note on the document of transport) and to MarelliMotori if possible with photographic documentation.

⚠ **For lifting and handling the purpose made eyebolts must be used.**
The lifting eyes are designed to support only the weight of the generator and they are not to be used for lifting the complete gen-set that incorporates the generator. Check that the lifting means available are suitable for the movement of all parts which have to be handled. Check also that all the working conditions are suitable to operate without dangers for safety of personnel.

⚠ The eyebolts on the end-shield are to the alignment of the generator during the operation of coupling to the engine.

Following are the weight of the generators:

Average weight of the generators				
Size	Pack length			
	SA4	SB4	MA4	MB4
MJB 315	830 Kg	920 Kg	1060 Kg	1200 Kg
MJB 355	1250 Kg	1550 Kg	1800 Kg	2030 Kg

If the generator is not put into operation immediately, it should be stored in a covered area or in a clean, dry and vibration-free place.

⚠ **For periods of inactivity longer than three months, carry out a 30 shaft rotations and block the shaft itself at 90° in respect to the start position every month.**

If it is stored in a damp ambient, the windings should be dried before using it.
The rolling contact bearings do not require maintenance during storage; periodic rotation of the shaft will help to prevent contact corrosion and hardening of the grease.

4. INSTALLATION AND COMMISSIONING

Check before installation

 **Before installing the generator**

- **make sure that name plate data corresponds to the power supply and operating conditions and that the installation complies with the manufacturer's recommendations**
- **clean any protecting varnish from all connecting surfaces (such as surface of couplings and flanges and shaft extension for two-bearing generators).**

 The single support generators come supplied with a bracket that holds together the coupling flange and the adapter flange or with a bolt that blocks the rotor to the non drive side end-shield. Before installation, remove the bracket and/or the bolt.

Install the generator in a ventilated room. If installed in closed areas the alternators should have a possibility to exchange the cooling air directly with atmosphere.

Air outlet and inlet openings should not be obstructed: provisions should be taken to prevent obstacles from obstructing ventilation openings. The inlet of warm air should be avoided.

Provision should be taken to make inspection and maintenance easy when the generator is installed or during operation.

4.1 Insulation test (See paragraph 4.6)

4.2 Balancing

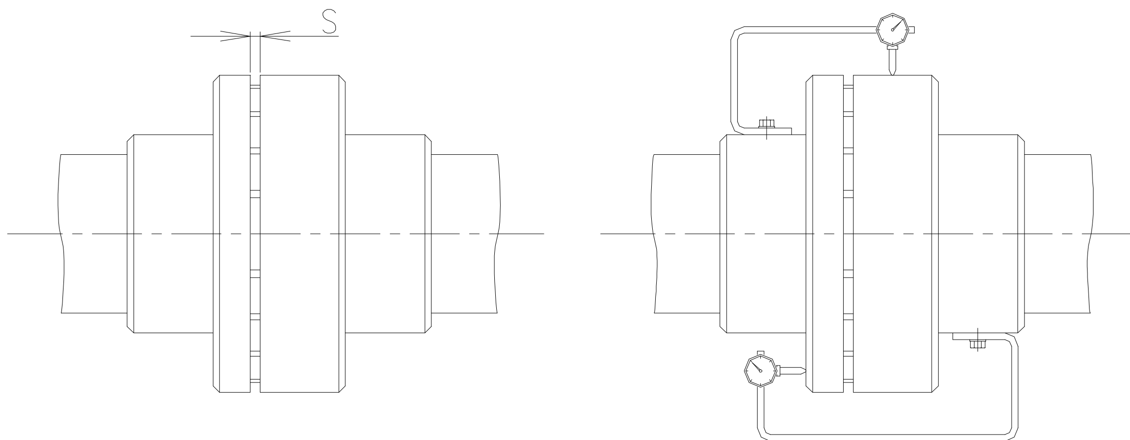
Unless otherwise indicated the rotor is balanced dynamically with a half-key fitted on the shaft extension, in compliance with IEC 60034-14.

4.3 Alignment

 **Carefully align the generator and the driving machine.**

Inaccurate alignment may lead to vibrations and damage of the bearings.
It is also necessary to verify that the torsional characteristics of generator and driving machine are compatible. In order to allow torsional analysis calculation (at customer's charge); MarelliMotori can provide rotor drawings for torsional analysis purposes.
For single bearing generators it is further necessary to verify all dimensions of the flywheel and flywheel housing. Furthermore it is necessary to check the dimensions of the coupling and of the flange on the generator.

For double bearings generators, to check the alignment is necessary to verify with a thickness caliper that the distance "S" between the half-couplings is the same all the way around and check with a comparator or a rule that the external surface of the half-couplings are coaxial.



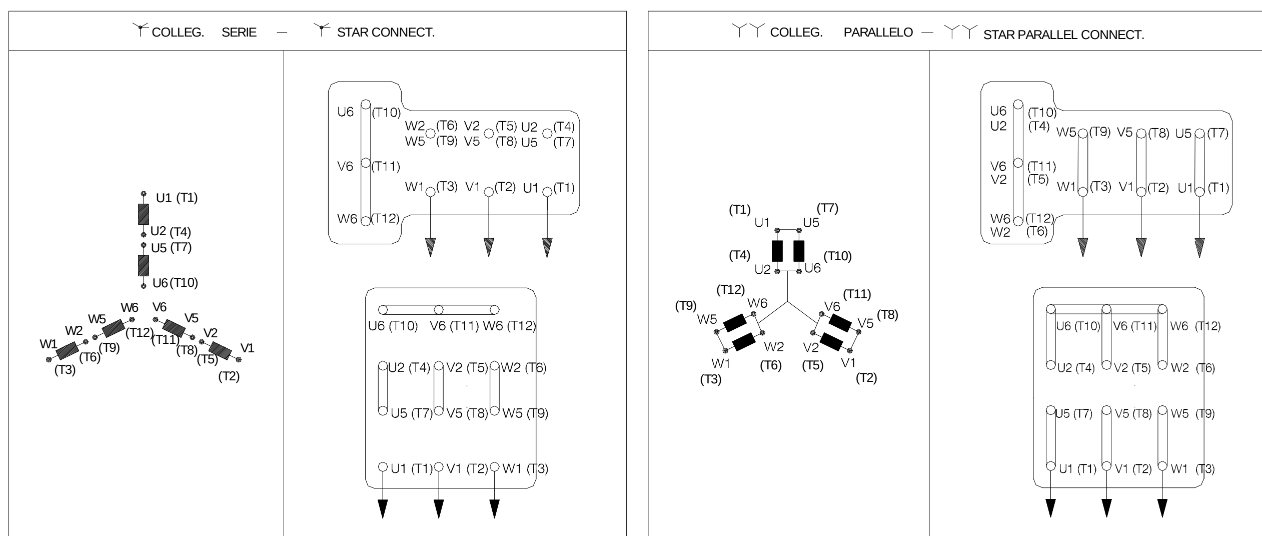
The check must be performed in 4 diametrically opposite points, the alignment errors should be in the limits stated by the coupling manufacturer and corrected by side displacement or using shims placed between the feet and the base.
Always double-check alignment after tightening fixing bolts.

Perform the control of the vibrations of the generator installed in the group, with this latter operating both with and without a load.

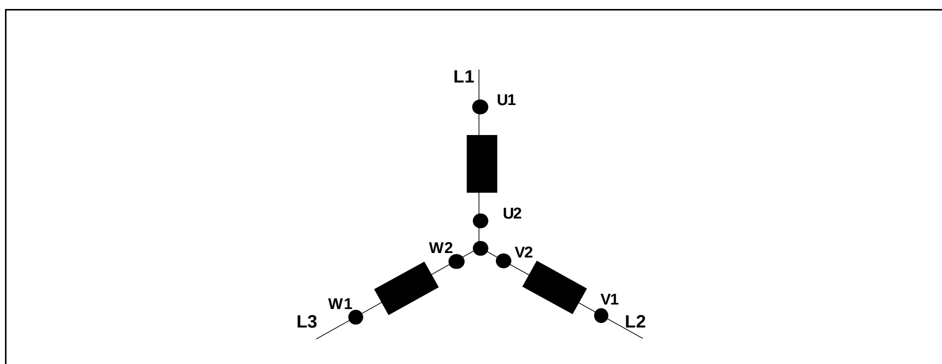
4.4 Electrical connection

Standard generators are supplied with 12 leads (9 terminals), and with 6 terminals for MJB 355 MB4
The entry of the terminal cables in the terminal box is on the right.
Terminals arrangement permits star series and star parallel connection: it is anyway necessary, when changing the connection from star series to star parallel, to check and modify the connection to the voltage regulator, according applicable diagrams.

Wiring diagram for standard generators

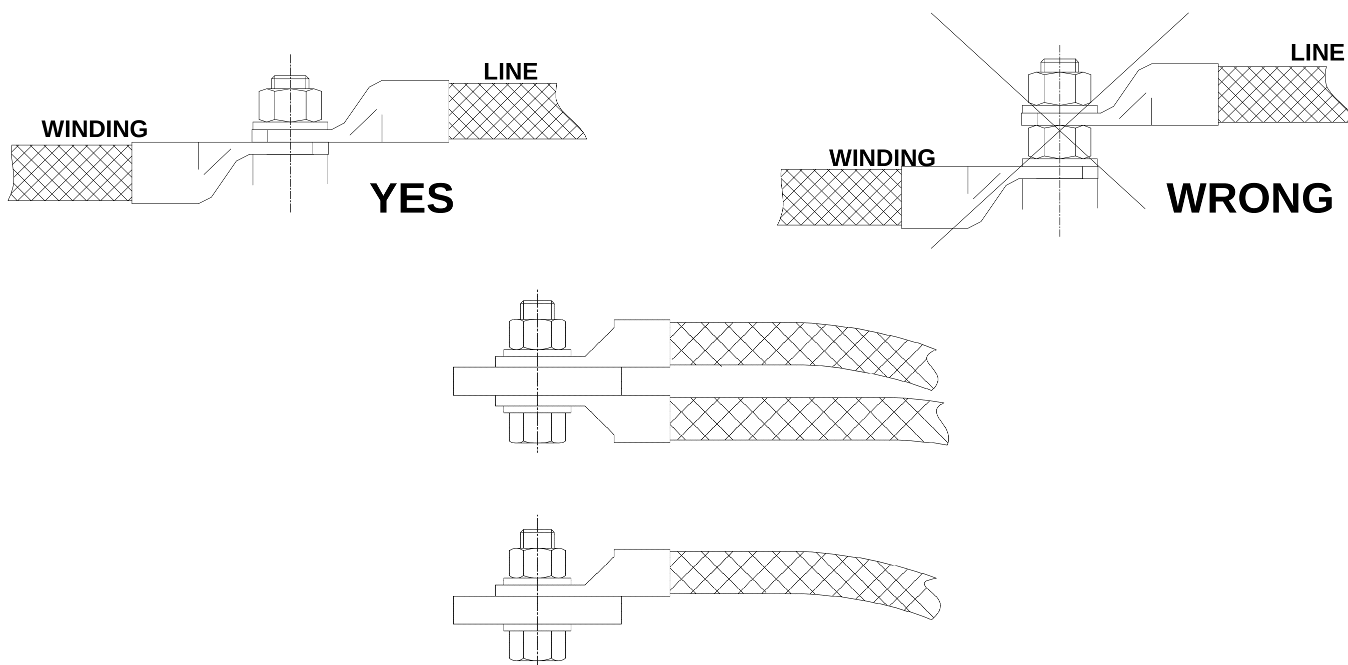


STAR connection diagram



THE CONNECTION DIAGRAMS INSIDE OF GENERATORS ARE INCLUDED AT THE END OF THE MANUAL VOLTAGE REGULATOR.

The output cables have to be fixed to the terminal board as indicated in the following figures. (See recommended torque in the table in paragraph 5.4)



Direction of rotation

Generators are normally supplied to operate correctly when rotating clockwise (looking from shaft end side).

Grounding

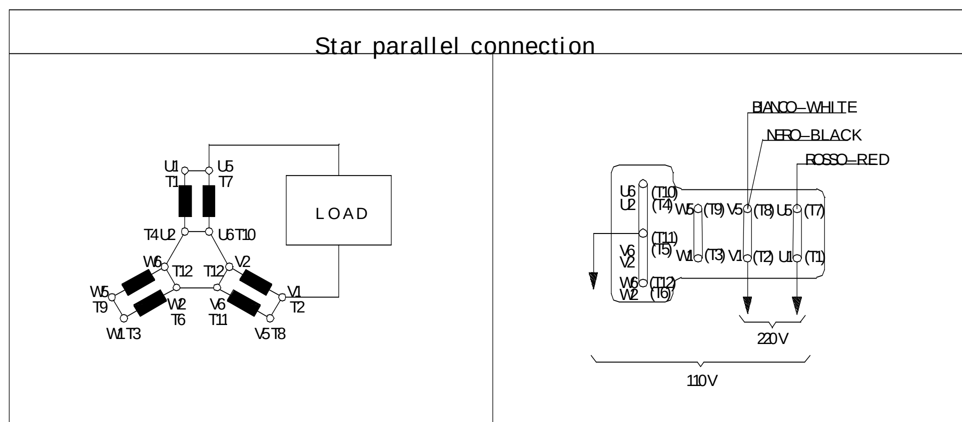
 Inside the terminal box there is a terminal for grounding, and a second terminal is on a foot of the generator. Grounding has to be carried out using a copper wire of suitable size, in compliance with applicable standards.

4.5 Single phase loads

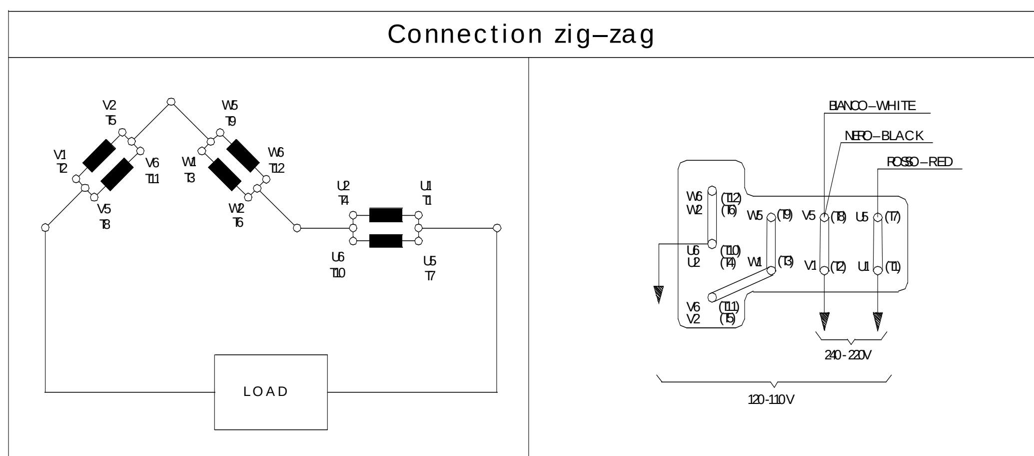
The standard three phase generators of this series can be used as single phase if the following instructions are followed:

The generator should be used for a maximum power equivalent to 0,6 times the power indicated on the nameplate for three phase load.

 The generator can be connected to star parallel (voltage of 220 Volt 50Hz or 220 – 240 Volt at 60 Hz) and single phase load should be connected to terminals U1/T1 and V1/T2.



 The generator can also be connected to zig zag (voltage of 220 – 240 Volt 50Hz or 220 – 240 Volt at 60 Hz) and single phase load should be connected to terminals U1/T1 and V1/T2.



Supply of leading loads only

It is possible to supply symmetrical leading three phase loads for a maximum (in KVAR) equivalent to 0,25 times the power (in KVA) indicated on the nameplate.

4.6 Commissioning

At the group manufacturer, if the alternator remained inactive for a long time (over a month), before its commissioning it is highly recommended to perform an insulation test to ground of the main stator windings. Before performing such test, it is necessary to disconnect the connections which go to control devices (voltage controllers, transformers or other devices). Any thermal detectors or thermistors shall be connected to the ground during the test.

The measurement of the insulation strength between the windings and the ground is performed with a specific measurement device (Megger or equivalent) powered by direct current and with output voltage (test voltage) equal to 500 V for low voltage machines and equal at least to 1000 V for medium voltage machines. The value of the insulation strength is to be recorded after 1 minute from the application of the test voltage.

The minimum value of the insulation strength for a new winding equal to 100 MΩ is one of the main requirements for the stator electric safety.



Do not touch the winding terminals during and just immediately after the measurement because they are live.

For the measurement of the insulation resistance, proceed as indicated below:

- **Main stator :** the measurement of the insulation resistance shall be executed after disconnecting the connections which go to the control devices (voltage control or other devices) or to any other device of the group. The measurement shall be executed between a phase and ground with the remaining two connected as well to ground (operation to be repeated for all three phases). (see **figure 1**)
- **Exciter stator**: disconnect the cables + and – from the controller and measure the insulation resistance between one of these two terminals of the winding and the ground.
- **Rotor windings**: measure the insulation resistance between a terminal of the winding of the main rotor on the rectifying bridge and the rotor ground (shaft). (see **figure 2**)

The measured values shall be recorded. If in doubt, also measure the **polarization index**. **(§ 4.7)**

In order to avoid electrocution dangers, connect the windings to ground for a short time just after the measurement.

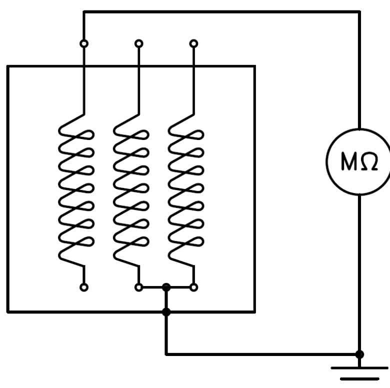


Figure 1

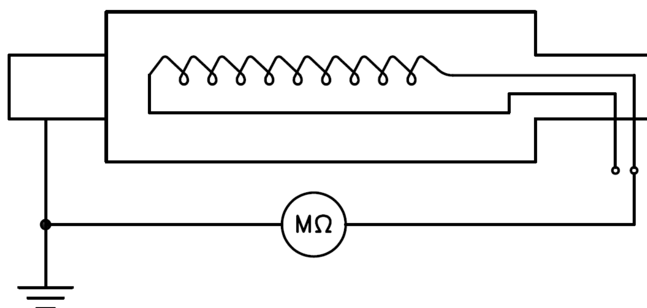


Figure 2

To allow a correct comparison of the measured values of insulation resistance, they should be referenced to 20°C.
For different temperatures, a correction factor shall be applied:

$$(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_T$$

WindingT (°C)	T	15	20	25	30	35	40
CorrectionK	Kc	0.69	1	1.42	2	2.82	4

Example: R_{mis} = 50 MΩ at winding temperature of 30°C; $(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_{30°C} = 2 \cdot 50 = 100$ MΩ

The limits of the insulation strength, indicated below, are valid at 40°C and when the test voltage has been applied for over one minute (yet not over 10 minutes).

- Rotor

  R > 5 MΩ

- Stator

	Insulation strength (Rc) @ 40°C			
	< 10 MΩ	10 MΩ < Rc < 100 MΩ	100 MΩ < Rc < 1 GΩ	> 1 GΩ
LV	Poor	Check with PI	Acceptable	Good

NOTE: If the indicated values are not reached, it is necessary to establish the cause of the insulation strength low value: often the reason is an excess of humidity or dirt, even if the actual insulation is unchanged.

4.7 Stator winding insulation check through Polarisation Index

Measuring the polarization index according to the standard IEEE 43 it is possible to test the insulating system of the electric machine.

Measure and record the insulation strength at environment temperature at different times:T1', T2' , …..,T10'. The measurements interval is conventional (e.g. 1 minute).

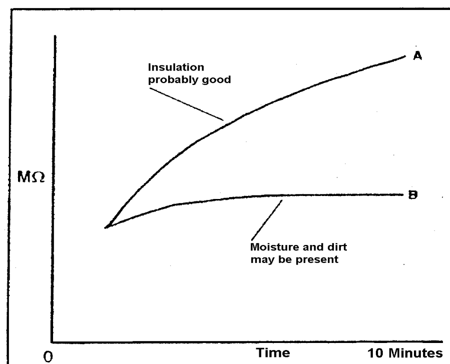


Figure 3-4 Quality trend of the insulation strength in function of time

High temperatures can cause unpredictable changes in the polarization index, so the test cannot be used at temperatures over 50ºC.

Dirt and humidity accumulated in the winding reduce the insulation strength and the polarization index, as well as their dependence on the temperature. Windings with open leakage distances are very sensible to the effects of dirt and humidity.

There are different rules to establish the lowest acceptable value with which it is possible to start the machine in safety. For the polarization index (PI), the values usually vary from 1 to 4, where 1 indicates that the windings are wet and dirty.

	Poor	Acceptable	Good
IP	IP < 1.5	1.5 < IP < 2	IP > 2

NOTE: If the insulation strength of the winding is higher than 5GΩ, the polarization index is not a significant factor of the insulation conditions and cannot be taken into account.

4.8 Removal of moisture from windings

An increase of insulation resistance between phase and earth is normally obtained by removing the moisture.
Several methods can be followed for this scope:

- **Stator winding drying by internal heat source.**

Heaters have to be distributed below the generator main winding stator.

- **Stator winding drying-out by self heating method.**

The stator can be heated with the circulation of low voltage DC current (i.e. obtained by an industrial welding set) through the windings.
A current of about 25% of the full load current, as marked on the generator rating plate, should be used.
If both phase terminals are available, generator winding can be re-connected to adjust its internal resistance , in order to suit the direct current supply available. A thermometer should be placed inside the stator windings.
Temperature should not be allowed to exceed **80°C.**

Could be useful to cover the machine to conserve the heath.
In case it is possible have to be unclosed all the openings on frame, if available. Those openings if positioned on the top of the generator (i.e. removing terminal box cover or removing end shields for vertical constructions) can improve moisture escape.

- **Drying of stator with oven heating**

You brings the oven to 110 – 150°C maximum, the drying of winding for generators **MJB 315 – 355** could continue for 4 – 10 hours depending on the starting condition insulation resistance.
If the insulation resistance doesn't reach at least the recommended value, it's possible that the cause is a solid contamination.
It will be in this case necessary to clear the winding once more and then repeat the drying process.

5. MAINTENANCE



All work on the electrical machine must be performed with the authorisation of the safety manager, with the machine at a standstill, at ambient temperature and disconnected electrically from the system or the mains supply, (including the auxiliaries, such as the anti-condensation heaters for example). **All precautions to prevent the possibility of the machine being re-started unexpectedly during the maintenance phases must be taken.**

The environment in which the generator is put to work must be clean and dry.

In order to block the screws use Loctite® 243 thread-lock, ensuring that they are not dirty with oil/grease (if necessary use Loctite® 7063 or equivalent solvent).

ATTENTION! In the case of electrical connections, the Loctite® must not cover the electrical contact surfaces!

5.1 Inspection and maintenance intervals

Inspection and maintenance should take into account the importance of the plant ambient conditions (dust etc.) and operating conditions.
As a general rule, the machine should be subjected to a first inspection after approx. 100 operating hours (in any case not more than 1 year) and subsequent inspections when performing maintenance on prime mover.
When performing inspection check that:

- **The generator operates smoothly, without noise or irregular vibrations due to bearing deterioration.**
- **The operating data complies with that detailed on the rating plate.**
- **The air inlet openings are not obstructed.**
- **The supply cables show no signs of deterioration and connections are firmly tight and the electrical connections are in perfect condition (undamaged).**
- **Screws and nuts are firmly tightened.**
- **No grease leakage from supports.**

For the above inspections it is not necessary to dismantle the generator, dismantling is only necessary when the bearings are cleaned or replaced and in that occasion the following additional checks are required:

- **Alignment.**
- **Insulation resistance.**
- **Tightening of all fixing bolts, screws and nuts.**

Particular inspections should be carry out at given time steps.

Operation and tasks	Daily	Every 2 Months or 1000 hours	Every 4 Months or 2000 hours	Every 12 Months or 4500 hours	Check dedicated sections
Noise level	**X**				
Ventilation	**X**				
Vibrations		**X**			
Fastening of screw elements		**X**			
Terminals connections (terminal block,TA,TV,AVR)		**X**			
General clearness			**X**		
Full inspection				**X**	
Insulating resistance				**X**	
Bearing lubrication					**X**
Bearing replace					**X**

**Any deviations or changes found during inspection must be corrected immediately**

5.2 Maintenance of bearings

The lifetime of bearings is determined by multiple factors and specifically by:

The lifetime of the grease.
The environmental conditions and working temperature.
The external loads and vibrations.

Within the following table you can find the data of the bearings used in our standard generators.

TYPE OF GENERATORS	**D – END BEARING (TWO BEARINGS GENERATOR)**	**N – END BEARING**	
	WITH INNER BEARING CAP AND GREASE NIPPLE	WITH SHIELDS (2Z)	WITH INNER BEARING CAP AND GREASE NIPPLE
MJB 315	**X**	**X**	
MJB 355	**X**	**X**	

The life expected time is, in case of normal operating condition, of about 20.000 hours for all bearings.

Following types of grease are to be recommended for normal application:

MOBIL OIL:	MOBILUX EP3
SHELL:	ALVANIA R3
AGIP:	GR MU 3
ESSO:	BEACON EP3

Mixing of different greases (thickeners, basic oil), reduce the quality of the grease and therefore has to be avoided. An excessive lubrication or wrong quality may cause overheating of bearings.

The N.D - End bearing is with shields (2Z).

In case of complete overhaul of genset, the bearing of the generator should be changed.

For two bearings MJB 315 and 355 generators the D.- End bearing is of regreasing type. The regreasing devices are according to UNI 7662.

In occasion of complete overhaul of the genset, remove the used grease and wash the bearings with solvent before regreasing.

If a bearing was removed, always install a new one.

Relubrication intervals recommended 3.000 hours, when regreasing use 50 grams of grease.

- Always clean regreasing device before forcing in the grease, remove the exhausted grease plug on the endshild and turn the rotor in order to distribute the new grease inside the bearing.
- Immediately after regreasing the bearing temperature rises for a while, and than drops to normal values after the grease has been uniformly distributed and the exceeding grease displaced from the bearing.
- After regreasing close the exhausted grease opening whit the plug.

5.3 Dismantling operations

 **Before dismantling the machine, examine the views in cross-section.**
Check that the lifting means available are suitable for the movement of all parts which have to be handled.
Check also that all the working conditions are suitable to operate without dangers for safety of personnel.

On disassembly, mark the components if believed necessary, in order to identify their correct positions during successive assembly.

Then uncouple the generator from the prime mover, removing the bolts securing the flange and feet; remove the bolts fixing the coupling and disconnect the terminals of the power leads on the terminal board.

- Remove the generator from the prime mover.
- Disconnect the leads whites (+) and (-) connecting the exciter stator to the voltage regulator, and take the clamps off.

For two bearing generators:

- Remove the half coupling from shaft extension and remove the key (223).
- Remove the bolts fixing the inner D-end bearing cap (131) to the shield.
- Remove the D-end screen protective elements (49).
- Remove the bolts fixing the shields (4-5) to the frame, then remove the shields having care to sustain the rotor in order it will not fall heavily on the stator.
- Using proper lifting means, remove the rotor (3) from the main stator, through the D.E. side, taking special care to avoid any damage to the windings.

For single bearing generators:

- Remove the bolts fixing the N.D.E. shield (5) to the frame.
- Dismantle the shield and remove the rotor (3) from the main stator, through the D.E. side, taking special care to avoid any damage to the windings.

ATTENTION! : It should be remembered that the exciter stator is fixed to the N.D.E. end-shield: special care should be taken to avoid any damage to its windings when removing the N.D.E. shield; furthermore be sure the connections or the exciter stator are free to slide out from terminal box.

If a bearing needs to be replaced, remove it with a suitable puller.

Where present use the inner cover of the bearing.

5.4 Reassembly operations

Carry out the operations described above for dismantling in reverse order. If the end-shield have been removed, the fixing screws have to be fixed with Loctite® type 243 (on the threaded surface).
If a bearing was removed, always install a new one.
To make assembly easier, the bearings should be heated to about **80 - 90°C.**

ATTENTION!: bearings should be assembled with the utmost care in order not to damage them.

If a locking element has to be replaced, make sure that the new one is of the same type and same resistance class of the original.
The following table indicates the tightening torques valid for locking screws and nuts:

Tightening torques in Nm ±10%

Application	Thread diameter									
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M30
Fixing of electrical connections	/	8	19	35	60	150	/	/	/	/
Fixing of components (end-shields, bearing caps, etc). Fixing of feet or flange.	5	11	26	48	85	206	400	700	1030	1420
Fixing components rectifier disc (plastic and brass screws M6 - M8 fastening diodes)		7	17							

6. VOLTAGE REGULATOR

6.1 Matching Voltage regulator

The generators is usually equipped with an automatic voltage regulator for the specific application.
The below table shows the different type of AVRs depending on the type of demand and working.

MAINS TYPE OF REGULATORS	CODE RDT	TECNICAL NOTE
COSFI' REGULATOR	M50FA400A	963857130
MEC20 DIGITAL AVR	M31FA600A	963857154
MEC100 DIGITAL AVR	M71FA320A	963857137

6.2 Rheostat for remote voltage setting

For all generators, that rheostat can be inserted between the auxiliary terminals P and Q (FAST-ON terminals) of the AVR after having removed the short-circuiting bridge. The external rheostat has to be inserted with its wiper in intermediate position and then the internal potentiometer of AVR (P1) has to be reset to obtain the nominal voltage.

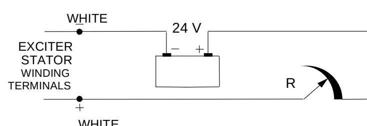
Rheostat features about must be minimum rating :

- 2 W, resistance 1 K Ohm to AVR W1 (M40FA610A).

- 1 W, resistance 10K Ohm to AVR DS-1 (M31FA600A).

7. INSTRUCTIONS FOR MANUAL CONTROL OF GENERATORS

 If the voltage regulator (AVR) breaks down, a manual control system can be used, when a 24 V D.C. power supply is



available.

This source could consist of a bank of batteries or of a voltage transformer and a rectifier unit connected at the alternator output.
- disconnect the two exciter stator terminals (whites wire + and -) from AVR;
- apply the D.C. power supply to these two wires;
- set the rheostat R to adjust the alternator output voltage.

 **ATTENTION!:compensate by manually increasing excitation as the load increases.**
Before removing the load, reduce the excitation current.

Use the following table to select the rheostat:

Generator	I max [A]	Max. resistance of rheostat [Ω]
MJB 315	5	80
MJB 355	6	80

AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479 775
Fax: +39 0444 479 757
E-mail: service@marellimotori.com
Web: www.marellimotori.com

8. TROUBLE SHOOTING AND REPAIRS

8.1 Electric anomaly

TROUBLE	POSSIBLE CAUSE	REMEDY (always to be done with the machine switched off)
The alternator will not energise (no load voltage below 10% of rated voltage).	a) Loose connections. b) Rotating diodes or surge suppressor broken. c) Excitation circuit shorted or interrupted. d) Insufficient residual voltage	a) Check and repair. b) Check the diodes and change in case they are open or short circuited. c) Check the continuity and repair. d) Apply for a while a 12 Volt battery voltage connecting the – terminal to – of AVR and + terminal to + of AVR by means of a diode.
The alternator will not energise (no load voltage 20-30% of rated voltage). Voltage insensitive to AVR potentiometer's rotation.	a) Fuse (on AVR's supply line) blown. b) Connection's cut on the exciter stator. c) Incorrect connections of exciter stator.	a) Replace the fuse with the spare. If the fuse blows again check if the exciter stator is short circuited. If everything is correct, change the AVR . b) Check the continuity and repair. c) Reverse the two wires from the exciter stator.
Voltage lower then rated (output voltage between 50 and 70%).	a) Speed less than rated. b) Voltage potentiometer unset. c) Fuse blown. d) Faulty regulator. e) Over excitation limitation intervention.	a) Check rpm (frequency). b) Rotate the potentiometer until the voltage reaches the rated value. c) Replace the fuse with spare. d) Disconnect AVR and replace it. e) Re-set the potentiometer for excitation limitation (AMP)
Voltage too high.	a) Potentiometer V unset. b) Faulty regulator.	a) Rotate the potentiometer until the voltage reaches the rated value. b) Replace AVR.
Unstable voltage.	a) Diesel engine rpm variations. b) Stability potentiometer unset. b) Faulty regulator.	a) Check rpm uniformity. Check the diesel engine governor. b) Act on AVR's stability potentiometer. b) Replace AVR.

8.2 Mechanical anomaly

TROUBLE	POSSIBLE CAUSE	REMEDY (always to be done with the machine switched off)
Winding temperature raised. Air cooling temperature raised.	a) High ambient temperature b) Hot air reflow c) Source of heat in the proximity d) Plant of defective cooling e) Loopholes of the air obstructed f) Air filter very dirty g) Reduced air flow h) Defective of measurement System i) Overload j) Load with cosfì below to 0,8 k) Speed less than rated.	a) Ventilate in order to reduce the ambient temperature b) Create sufficient free space around to the machine c) Remove the heat sources d) Inspect conditions system and correct assembly e) Clean up the loopholes from eventual detritus f) Clear or substitute the filter g) Remove the obstacles, assure that the air flow is enough h) Check the thermodetectors i) Eliminate the overload. To cool the genset before restarting it j) Verify the values of the load, cosfì must be 0,8 or to reduce the load k) Check rpm (frequency).
Noise, high vibrations.	a) Insufficient base structure or not suitable antivibration, incorrect fixing to the basement b) Defective coupling c) Defective cooling Fan, unbalanced rotor d) Excess of unbalanced load, Single phase loads e) Malfunctioning bearing	a) Strengthen the basement, replace the antivibration, cross again the screw on the base b) Review the alignment, the fixing of the disc on they fly motor and of the D-end shield on the first motor c) Check and to repair the cooling fan, clean the rotor and rebalancing d) Check that the load is conforming to the requisite e) Replace bearing
Bearings temperature raised.	a) Malfunctioning bearing b) Axial or radial load too high	a) Replace bearing b) Check the alignment and check the coupling of the genset

9. SPARE PARTS - NOMENCLATURE

Pos.	Part name	Type / Code	
		MJB 315	MJB 355
201	D side (D:E) bearing	6319 C3 / 346151095	6322 C3 / 346151110
202	N side (N.D.E.) bearing	6315 2Z C3 / 346114075	6317 2Z C3 / 346114085
309	N° 3 rotating diodes (inverse)	71 HFR 120 / 963821170	
310	N° 3 rotating diodes (direct)	71 HF 120 / 963821171	
311	Surge suppressor	M40FA990A	
119	Complete rotating rectifier	M40FA500A	

1. Allgemeine Sicherheitshinweise

Die elektrischen Maschinen sind Komponenten, die für die industrielle Nutzung bestimmt sind (als Teile von Maschinen oder Anlagen), und können deshalb nicht wie Einzelhandelsware behandelt werden.

Die Anweisungen in diesem Handbuch richten sich daher an qualifiziertes Fachpersonal.

Diese Informationen müssen durch gesetzliche Vorschriften und die geltenden technischen Normen ergänzt werden; sie ersetzen keine Anlagennormen und keine eventuellen zusätzlichen, auch nicht gesetzlichen Vorschriften, die aus Gründen der Sicherheit erlassen wurden.
Maschinen in Sonderausführungen oder mit baulichen Varianten können im Detail von der Beschreibung abweichen.
Bei Schwierigkeiten bitte Kontakt zu einer der Serviceorganisationen von MarelliMotori aufnehmen, wobei stets folgende Angaben zu machen sind:

- **Maschinentyp.**
- **Vollständiger Maschinencode.**
- **Seriennummer.**

Marelli Motori S.p.a.
Via Sabbionara,1
36071 Arzignano (Vi) Italia

(T) + 39.0444.479.711
(F) + 39.0444.479.888
service@marellimotori.com
sales@marellimotori.com
www.marellimotori.com

Vor einigen beschriebenen Operationen in diesem Handbuch erscheinen Hinweise oder Symbole die aufgrund von Unfallrisiken beachtet werden müssen. Es ist wichtig die nachfolgenden Symbole zu verstehen:

ACHTUNG! Bezieht sich auf Nachprüfungen und Operationen, um Schäden am Produkt, am Zubehör oder an angeschlossene Komponenten zu verhindern.

 Bezieht sich auf Vorgänge und Operationen zur Vermeidung von schlimmen Körperverletzungen von Personen.

 Bezieht sich auf unmittelbare elektrische Gefährdungen die zum Tod von Personen führen können.

 **GEFAHR**
Elektrische Maschinen weisen gefährliche Teile auf, die entweder unter Spannung stehen oder sich während des Maschinenbetriebs drehen. Daher können:
- **unsachgemäßer Gebrauch**
- **das Entfernen der Schutzverkleidung , das Abklemmen der Schutzeinrichtungen sowie**
- **mangelhafte Inspektion und Wartung**

zu schweren Schäden an Personen oder Sachen führen.

Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Inspektion, Wartung Der Sicherheitsverantwortliche muss sich daher vergewissern und gewährleisten, dass Transport, und Reparatur der Maschine **ausschliesslich durch qualifiziertes Personal** durchgeführt wird, welches über folgende Qualifikationen verfügen muss:

- Spezifische technische Ausbildung und Erfahrung.
- Kenntnis der technischen Normen und der anzuwendenden Gesetze.
- Kenntnis der allgemeinen, nationalen und lokalen, anlagenspezifischen Sicherheitsvorschriften.
- Fähigkeit, Gefahrensituationen zu erkennen und zu vermeiden.

Die Arbeiten an elektrischen Maschinen dürfen nur mit Genehmigung des Sicherheitsverantwortlichen ausgeführt werden, und zwar bei stehender Maschine, die allpolig vom Netz getrennt ist (eingeschlossen Hilfsstromkreise, wie Stillstandsheizung).

Da die gelieferte elektrische Maschine für die industrielle Nutzung bestimmt ist, **müssen soweit zusätzliche Schutzmassnahmen erforderlich sind, diese vom verantwortlichen Installateur ausgeführt und gewährleistet werden.**

Der Generator wird mechanisch mit einer anderen Maschine verbunden (einzeln oder als Teil einer Anlage). Daher liegt es in der Verantwortung des Installateurs, Garantie dafür zu übernehmen, dass während des Betriebs Gefährdungen durch Berührung der ungeschützten, bewegten Teile ausgeschlossen sind. Weiterhin ist für die Einhaltung eines ausreichenden Sicherheitsabstandes von Personen und Sachen Sorge zu tragen.

Wenn bei der Maschine ein anormales Betriebsverhalten festgestellt wird (erhöhte oder verminderte Stromaufnahme, Temperaturanstiege, anormale Geräusche oder Schwingungen), ist unverzüglich das zuständige Wartungspersonal zu verständigen.

 **ACHTUNG!: In diesem Handbuch sind Aufkleber für Sicherheitshinweise eingefügt. Diese Aufkleber sind vom Installateur, den Hinweisen entsprechend, anzubringen.**

2. Beschreibung

Die in diesem Handbuch beschriebenen Anweisungen beziehen sich auf Drehstrom-Synchron-Generatoren der Baureihe **MJ**. Die technischen
Die Beschreibung der verschiedenen Modelle bezieht sich auf folgende Tabelle.

MJ	B	Generatoren für industrielle Niederspannungsanwendungen
	H	Generatoren für Mittelspannungsanwendungen
	T	Generatoren für hydroelektrische Anwendungen
	BM	Generatoren für den Schiffbau
	R	Generatoren mit Luft-/Wasserkühlung IP44 oder IP55
	V	Generatoren mit Luft-/Luftkühlung IP44 oder IP55

Daten und die konstruktiven Eigenschaften der Generatoren sind in dem entsprechenden Katalog erläutert. Für den einwandfreien Betrieb und die Nutzung der Generatoren ist es erforderlich, zuerst nachstehende Anweisungen aufmerksam zu lesen.

Die Generatoren der Baureihe **MJ** sind bürstenlose, selbsterregende und selbstregelnde Synchron-Generatoren; sie entsprechen in ihrer Bauform der Norm IEC 60034-1.

Schutzgrad - Nenndaten

Die Schutzart und die Nenndaten stehen auf dem Typenschild des Generators.

Frequenz

 **Die Generatoren sind, entsprechend den Daten auf dem Typenschild, für eine Frequenz von 50 oder 60 Hz ausgelegt.** Für den einwandfreien Betrieb bei der entsprechenden Frequenz muss überprüft werden, ob die Einstellungen am Spannungsregler für den vorgesehenen Betrieb korrekt vorgenommen wurden, und der Betrieb entsprechend den Daten auf dem Typenschild möglich ist.

Zubehör

Die Generatoren können, entspechend den auftragsbezogenen Forderungen, mit diversem Zubehör ausgestattet werden.

3. Transport und Lagerung

Der Generator wird installationsbereit geliefert. Es wird empfohlen, ihn bei der Ankunft am Zielort sorgfältig auf Transportschäden zu überprüfen. Eventuelle sichtbare Schäden sind auf den Trasportdokumenten zu vermerken und dem Transportunternehmen und MarelliMotori zu melden (Schäden möglichst anhand von Fotos belegen).

 **Zum Heben und Bewegen des Generators sind die dafür vorgesehenen Tragösen zu benutzen.**
Die Tragösen am Generator sind nur für das Heben des Generators selbst geeignet. Sie dürfen nicht für das Heben des Gesamtaggregats verwendet werden.
Desweiteren ist zu gewährleisten, dass geeignete Hebevorrichtungen entsprechend dem Gewicht des Generators vorhanden sind, und dass alle Sicherheitsvorkehrungen für den Transport ergriffen worden sind.

 Die Tragöse am Generator-Lagerschild dient ausschliesslich der Ausrichtung des Generators während der Montagephase; Anflanschung an den Antriebsmotor

Nachfolgend sind die Gewichte der Generatoren aufgeführt:

Mittleres Gewicht der Generatoren				
Grösse	Paketlänge			
	SA4	SB4	MA4	MB4
MJB 315	830 Kg	920 Kg	1060 Kg	1200 Kg
MJB 355	1250 Kg	1550 Kg	1800 Kg	2030 Kg

Wird der Generator nicht sofort in Betrieb genommen, muss er an einem geschützten, sauberen, trockenen und vibrationsfreien Ort gelagert werden.

 **Bei Einlagerungszeiten von mehr als 3 Monaten muss die Welle des Generators jeden Monat 30mal gedreht und dann gegenüber der Ausgangsstellung um 90° versetzt festgestellt werden.**

Sollte der Generator längere Zeit an einem feuchten Ort bleiben, ist es ratsam, vor der Inbetriebnahme die Wicklungen zu trocknen.
Die Kugellager müssen während der Zeit der Lagerung nicht gewartet werden; eine periodische Drehung der Welle verhindert Kontaktkorrosion und die Erhärtung des Schmierfetts.

4. Installation und Inbetriebnahme

Vorabkontrollen

 **Vor der Installation:**

- ist zu überprüfen, ob die auf dem Typenschild des Generators eingeprägten Daten den Anlagedaten entsprechen

- ist der Schutzanstrich auf den Verbindungsoberflächen zu entfernen, d.h. die Oberflächen der Kupplungsscheiben
und der Flansche sowie das Wellenende bei Zweilager-Generatoren.

 Einlagergeneratoren werden normalerweise mit einem Transportsicherungsbügel geliefert, der die Kupplungsscheibe am Generatorflansch fixiert. Vor der Installation ist dieser Bügel zu entfernen.

Der Generator muss in einem ausreichend grossen, gut belüfteten Raum, mit der Möglichkeit zum direkten Luftaustausch aus der Atmosphäre, aufgestellt werden.

Es ist unbedingt notwendig, dass die Lüftungsklappen für den Lufteintritt und den Luftaustritt freigehalten werden. Ausserdem ist darauf zu achten, dass der Generator keine Warmluft ansaugt.

Platz für Wartungs- oder Inspektionsarbeiten ist vorzusehen.

4.1 Isolationstest (Siehe Kapitel 4.6)

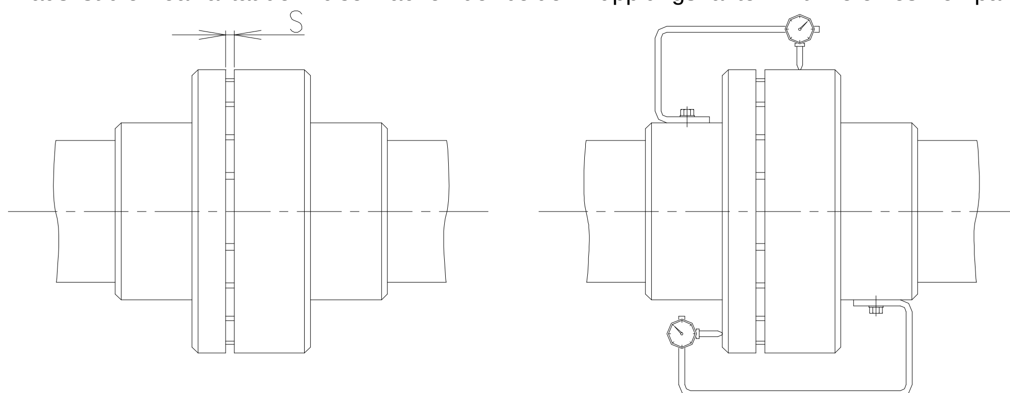
4.2 Auswuchten

Generatoren werden (soweit nichts anderes vorgegeben wurde) entsprechend der IEC 60034-14 mit halber Passfeder ausgewuchtet.

4.3 Ausrichten

 **Der Generator und der Antriebsmotor sind sorgfältig auszurichten.**
Eine nicht korrekte Ausrichtung kann zu Vibrationen und zu Lagerschäden führen. Ausserdem ist zu prüfen, ob Generator und Motor drehschwingungstechnisch kompatibel zueinander sind. Zur Durchführung einer eventuellen Drehschwingungsberechnung (kundenseitig), kann MarelliMotori Zeichnungen der Rotoren zur Verfügung stellen.
Bei Einsatz von Einlager-Generatoren ist eine Kontrolle der Abmessungen von Anschlussgehäuse und Schwungrad des Antriebsmotors notwendig. Darüber hinaus sind die Abmasse des Flansches und der Kupplungsscheibe des Generators zu überprüfen.

Bei Zweilager-Generatoren erfolgt die Kontrolle der Ausrichtung durch Messung des Abstands "S" zwischen den Kupplungshälften unter Zuhilfenahme eines Kalibriergerätes. Dieser Abstand "S" muss auf dem gesamten Umkreis gleich sein. Darüber hinaus ist die Koaxialität der Außenflächen der beiden Kupplungshälften mithilfe eines Komparators zu prüfen.



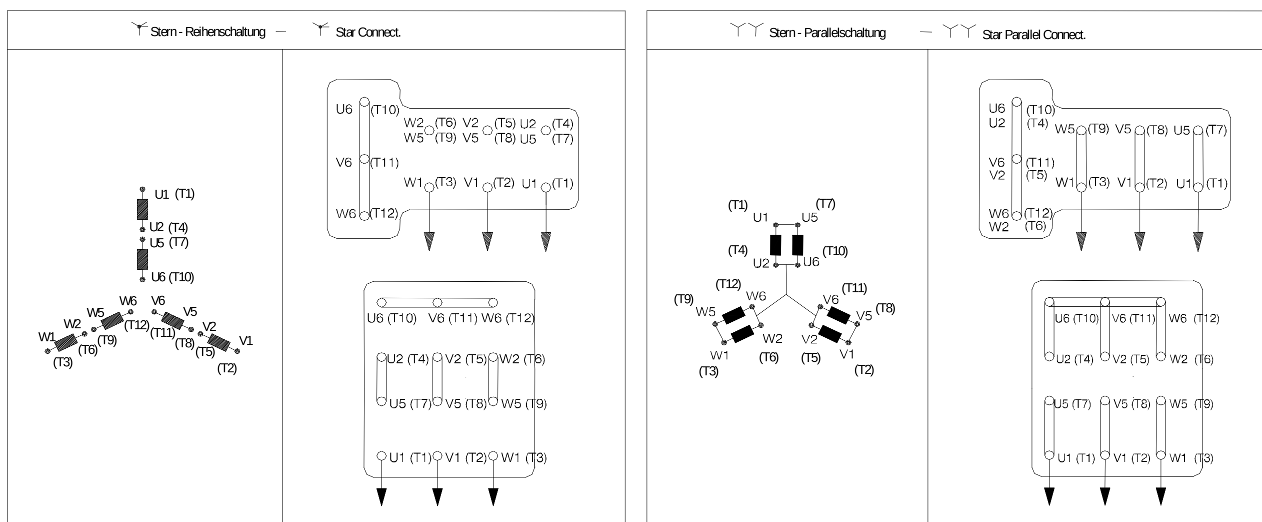
Diese Messungen werden an vier sich gegenüber liegenden Punkten vorgenommen. Die Ausrichtungsfehler müssen innerhalb der vom Kupplungshersteller vorgesehenen Grenzwerte liegen. Durch seitliches Verstellen oder Unterlegen von Distanzblechen zwischen Generatorfüssen und Grundrahmen kann die Ausrichtung vorgenommen werden.
Die Ausrichtung muss nach der Befestigung des Generators immer nachkontrolliert werden.

Das Schwingungsverhalten (Vibrationsverhalten) am installierten Generator im Leerlauf und Lastbetrieb ist zu überprüfen.

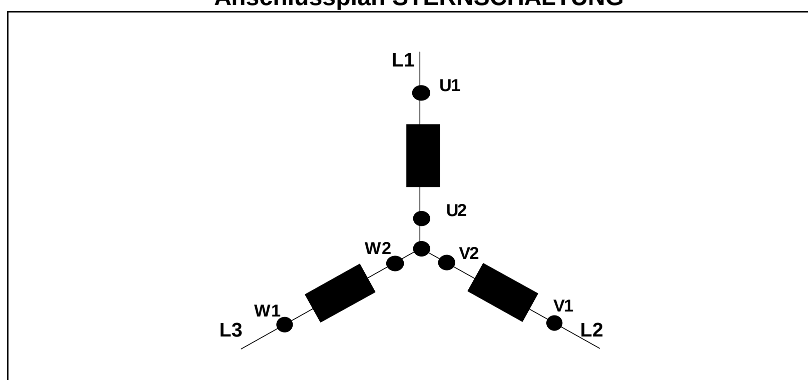
4.4 Elektrische Anschlüsse

Standardgeneratoren werden in 9 Klemmenausführung (12 Leiter) geliefert, und mit 6 Klemmen für MJB 355 MB4.
Der Anschluss der Leistungskabel im Klemmenkasten erfolgt von der Antriebsseite aus gesehen rechts.
Durch die Klemmenanordung ist eine Verschaltung in Stern-Rehienshaltung oder Stern-parallelschaltung möglich. Bei Anschlussänderung von Stern-Reihenschaltung auf Stern-Paralleleschaltung ist wichtig, dass die Verbindungen zum Spannungsregler überprüft und entsprechend modifiziert werden (siehe hierzu die entsprechenden Anschlusspläne).

Anschlussplan für Standardgeneratoren mit 12 Leitern

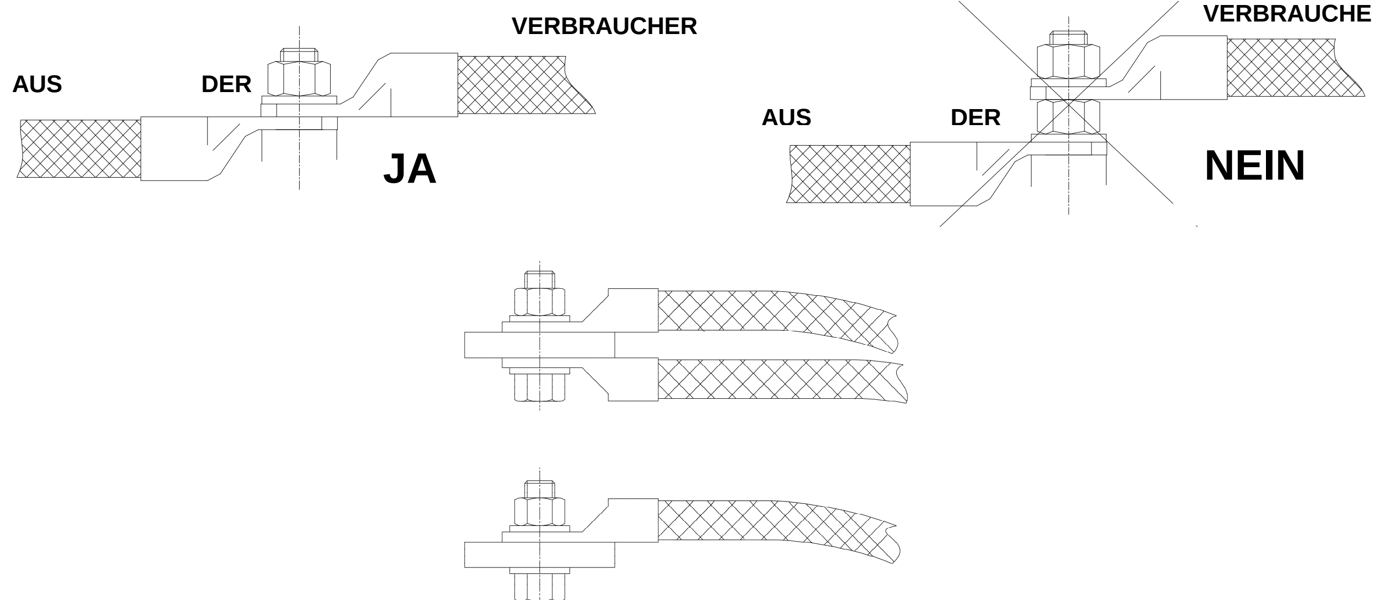


Anschlussplan STERNSCHALTUNG



Von Leitungen im Innen- von Generatoren sind am Ende des Handbuchs VOLTAGE REGULATOR INKLUSIVE.

Die Leistungskabel sind an den Anschlussbolzen wie im Bild gezeigt zu befestigen. (Siehe empfohlene Drehmoment in der Tabelle in Absatz 5.4)



Drehrichtung

Die Generatoren werden normalerweise für den Betrieb mit Drehrichtung im Uhrzeigersinn, von der A-Seite gesehen, geliefert.

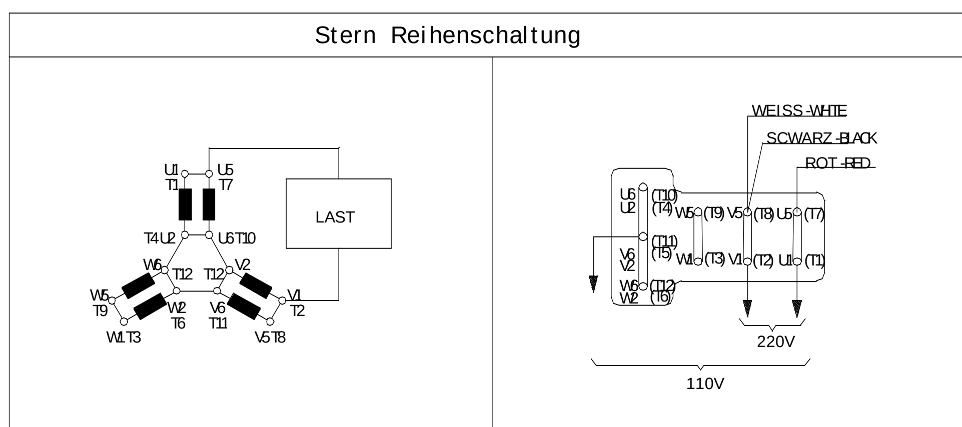
Erdung

 Im Inneren des Klemmenkastens sowie am Generatorfuss ist je eine Erdungsschraube vorhanden. Für die Erdungsleitungen ist Kupfer vorzusehen, wobei der Querschnitt den entsprechenden Vorschriften genügen muss.

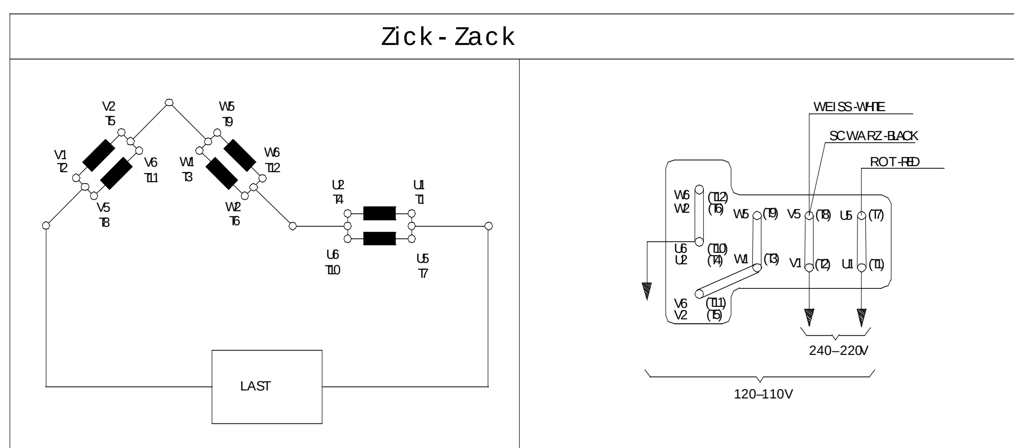
4.5 Einphasigen Lasten

Die dreiphasen Generatoren dieser Serie können unter Berücksichtigung folgender Hinweise auch für Einphasenbetrieb eingesetzt werden:
Bei einphasigem Betrieb entspricht die Leistung dem 0,6 fachen der Nennleistung bei Dreiphasenbetrieb.

 Der Generator kann in Stern – Parallelschaltung angeschlossen werden. (Spannung 220 Volt 50 Hz oder 220 – 240 Volt 60 Hz). Die einphasige Last sollte vorzugsweise an den Klemmen U1/T1 und V1/T2 angeschlossen werden.



 Der Generator kann in Zickzack angeschlossen werden. (Spannung 220 – 240 Volt a 50 Hz oppure 220 – 240 Volt a 60 Hz). Die einphasige Last sollte vorzugsweise an den Klemmen U1/T1 und V1/T2 angeschlossen werden.



Speisung von kapazitiven verbrauchern

Bei Speisung von kapazitiven, symmetrischen, dreiphasigen Verbrauchern (cosfì 0 voreilend) darf die maximale Leistung (in KVAR) den 0,25 fachen Wert der auf dem Typenschild angegebenen Leistung (in KVA) nicht überschreiten.

4.6 Inbetriebnahme

Wenn der Wechselstromgenerator beim Hersteller des Aggregats längere Zeit (über einen Monat) nicht verwendet wurde, muss vor seiner Inbetriebnahme eine Körperschlussprüfung der Wicklungen des Hauptstators durchgeführt werden. Vor

Durchführung der Prüfung müssen die Verbindungen zu Regelgeräten (Spannungsregler, Transformatoren und andere Geräte) unterbrochen werden. Eventuelle Temperaturfühler oder Thermistoren müssen während des Tests an Erde geschaltet werden.

Die Messung des Isolationswiderstands zwischen Wicklungen und Erde erfolgt mit einem speziellen Messgerät (Megger oder gleichwertiger Apparat), das mit Gleichstrom versorgt wird und eine Ausgangsspannung (Prüfspannung) von 500 V bei Maschinen mit Niederspannung bzw. mindestens 1000 V bei Maschinen mit Mittelspannung aufweisen muss. Der Wert des Isolationswiderstandes wird 1 Minute nach Anlegen der Prüfspannung ermittelt.
Der Mindestwert des Isolationswiderstands von 100 MΩ bei einer neuen Wicklung ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die elektrische Sicherheit des Stators.



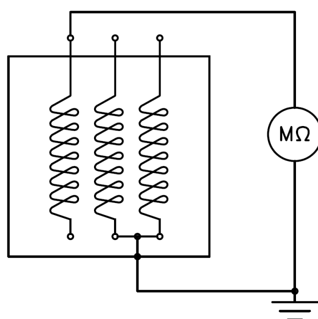
Die Klemmen der Wicklung dürfen während und unmittelbar nach der Messung keinesfalls berührt werden, da sie unter Spannung stehen.

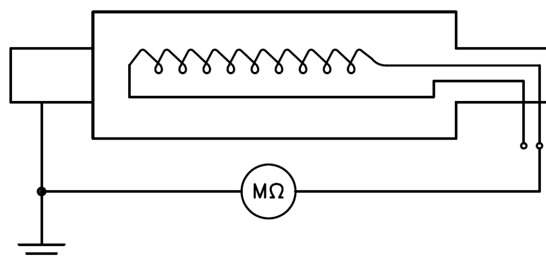
Zur Messung des Isolationswiderstandes wie folgt vorgehen:

- **Hauptstator**: die Messung des Isolationswiderstands ist vorzunehmen, nachdem die Verbindungen zu den Regelgeräten (Spannungsregler oder andere Vorrichtungen) oder zu eventuellen anderen Geräten des Aggregats unterbrochen wurden. Die Messung wird zwischen einer Phase und der Erde durchgeführt, wobei die anderen beiden Phasen ebenfalls geerdet werden (dieser Vorgang ist an allen drei Phasen zu wiederholen). (siehe **Abbildung 1**)
- **Stator der Erregermaschine**: das Plus- und Minuskabel vom Regler abtrennen und den Isolationswiderstand zwischen einer dieser beiden Wicklungsklemmen und der Erde messen.
- **Rotorwicklungen**: den Isolationswiderstand zwischen einer Wicklungsklemme des Hauptrotors auf der Gleichrichterbrücke und der Rotorerdung (Welle) messen (siehe **Abbildung 2**).

Die gemessenen Werte müssen aufgezeichnet werden. In Zweifelsfällen sollte auch eine Messung des**Polarisationsgrades**durchgeführt werden. **(§ 4.7)**

Um die Gefahr von Stromschlägen zu vermeiden, sollten die Wicklungen direkt nach der Messung kurz geerdet





werden.

Abbildung 1 ***Abbildung 2***

Um einen korrekten Vergleich der ermittelten Isolationswiderstandswerte zu ermöglichen, werden sie auf eine Temperatur von 20°C bezogen.
Bei abweichenden Temperaturen wird ein Korrekturkoeffizient angewandt:

$$(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_T$$

TWicklung (°C)	T	15	20	25	30	35	40
KKorrektur	Kc	0,69	1	1,42	2	2,82	4

Beispiel: R_{mis} = 50 MΩ bei einer Wicklungstemperatur von 30°C; $(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_{30°C} = 2 \cdot 50 = 100$ MΩ

Die unten genannten Grenzwerte für den Isolationswiderstand gelten bei einer Temperatur von 40°C und wenn die Reihenspannung über eine Minute lang angewandt wurde (in jedem Fall jedoch nicht länger als 10 Minuten).

- Rotor

  R > 5 MΩ

- <u>Stator</u>

	Isolationswiderstand (Rc) @ 40°C			
	< 10 MΩ	10 MΩ < Rc < 100 MΩ	100 MΩ < Rc < 1 GΩ	> 1 GΩ
BT	Mangel-haft	Mit PI prüfen	Ausreichend	Gut

HINWEIS: Falls die angegebenen Werte nicht erreicht werden, muss die Ursache für den niedrigen Wert des Isolationswiderstands festgestellt werden: häufig liegt die Ursache bei zu hoher Feuchtigkeit oder Verschmutzung, während die Isolierung an sich unbeschädigt ist.

4.7 Zustandsbestimmung der Wicklungsisolation auf Basis des Polarisations-Index

Der Zustand des Isolationssystems der Elektromaschine kann auch durch Messung des Polarisationsgrads gemäß Norm IEEE 43 geprüft werden.

Hierzu wird der Isolationswiderstand bei Umgebungstemperatur zu verschiedenen Zeiten (T1’, T2’ , …..,T10’) gemessen und aufgezeichnet. Die Messungen werden in vorher festgelegten Zeitabständen (z.B. 1 Minute) durchgeführt.

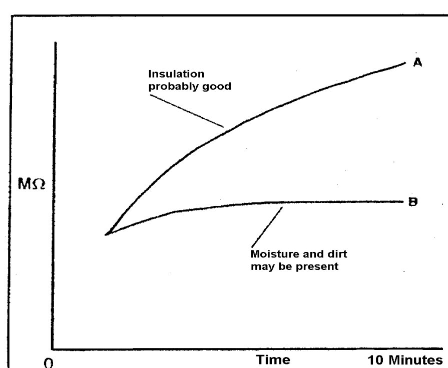


Abbildung 3-4 Qualitativer Verlauf des Isolationswiderstands über der Zeit

Hohe Temperaturen können unvorhersehbare Veränderungen des Polarisationsgrads zur Folge haben; deshalb sollte der Test nie bei Temperaturen von über 50°C durchgeführt werden.

Schmutz und Feuchtigkeit, die sich in den Wicklungen festsetzen, verringern normalerweise den Isolationswiderstand und Polarisationsgrad, ebenso wie ihre Temperaturabhängigkeit. Wicklungen mit offener Kriechstrecke reagieren sehr empfindlich auf Verschmutzung und Feuchtigkeit.

Es gibt verschiedene Regeln für die Festsetzung des zulässigen Mindestwertes, mit dem die Maschine sicher in Betrieb genommen werden kann. Die Werte des Polarisationsgrads (PI) betragen üblicherweise zwischen 1 und 4, wobei 1 anzeigt, dass die Wicklungen feucht und verschmutzt sind.

	Mangelhaft	Ausreichend	Gut
PI	PI < 1.5	1.5 < PI < 2	PI > 2

HINWEIS: Wenn der Isolationswiderstand der Wicklung über 5GΩ beträgt, stellt der Polarisationsgrad kein aussagekräftiges Kriterium für den Isolationszustand dar und muss daher nicht berücksichtigt werden.

4.8 Überholung der Statorwicklung

Die Beseitigung der von den Wicklungen aufgenommenen Feuchtigkeit bringt normalerweise einen Anstieg des Isolationswiderstands zwischen Phase und Masse mit sich.
Durch folgende Erwärmungsmethoden können die aktiven Teile (Wicklungen) getrocknet werden:

- **Trocknung der Statorwicklung durch intere Wärmequelle**

Durch die Platzierung von Heizungen unterhalb der Statorwicklung oder der maschineneigenen Stillstandsheizung (falls vorhanden).

- **Trocknung der Statorwicklung durch Eigenerwärmung**

Die Generator-Statoren können direkt durch Gleichstromfluss in den Wicklungen (z.B. unter Zuhilfenahme eines industriellen Schweissaggregates) erwärmt werden.
Die Versorgungsquelle sollte in der Weise regelbar sein, dass der zu fliessende Strom durch die Wicklungen etwa 25% des Nennstrom auf dem Generatortypenschild entspricht. Die Wicklungsenden auf dem Klemmbrett sind aufzulösen und in Reihe zu schalten (Anpassung des Wicklungswiderstandes an die Versorgungsquelle). Die verbleibenden zwei Anschlüsse sind entsprechend mit der Versorgungsquelle zu verbinden.
Die Wicklungstemeratur ist über Temperatur-Messsonden zu erfassen. Es sollte sichergestellt werden, dass **80°C** nicht überschritten werden.
Die entstehende Wärme in den Wicklungen des Generator sollte in geeigneter Weise konserviert werden. Öffnungen im oberen Bereich des Generatorgehäuses (z.B. durch Demontage des Klemmenkasten-Deckels und/ oder der Lagerschilder) gewährleisten, dass die Feuchtigkeit aus der Maschine entweichen kann.

- **Trocknen der Wicklungen im Ofen**

In Abhängigkeit des Ursprungszustands der Wicklung liegt die Trocknungszeit der Wicklung für die Generatoren **MJB 315 - 355** im Bereich von 4 - 10 Stunden.
Die Temperatur des Tocknungsofen sollte 110 - 150°C maximal betragen.
Sollte der Isolationswiderstand während der Trocknung nicht bis auf den Mindestwert ansteigen, ist dies nicht lediglich auf Feuchtigkeit, sondern auf eine starke Verschmutzung der Wicklung zurückzuführen. In diesem Falle ist die Wicklung zu säubern und der Trocknungsvorgang zu wiederholen.

5. WARTUNG

 Jeder Eingriff an der elektrischen Maschine darf nur mit Genehmigung des Sicherheitsverantwortlichen erfolgen, und zwar bei stehender Maschine mit Umgebungstemperatur. Der Generator muss allpolig von der Anlage und vom Netz getrennt sein (eingeschlossen Hilfsstromkreise, wie z.B. die Stillstandsheizung).
Darüber hinaus müssen alle Vorkehrungen ergriffen werden, um einen unvorhergesehenen Start der Maschine während der Wartung zu verhindern.
Die Umgebung, in der der Generator aufgestellt wird, muss sauber und trocken sein.
Zur Sicherung der Schrauben muss Loctite® 243 verwendet werden. Dabei muss sichergestellt werden, dass die Schrauben keine Öl / Fettrückstände aufweisen (ggf. zur Säuberung das Lösungsmittel Loctite® 7063 oder ein äquivalentes Mittel verwendet).

ACHTUNG! Bei elektrischen Verbindungen darf sich kein Loctite auf den Kontakt-Oberflächen befinden.

5.1 Inspektions und Wartungsabstände

Die Abstände der Inspektionen können von Fall zu Fall variieren, je nach Wichtigkeit der Anlage sowie Umwelt- und Einsatzbedingungen.

Als generelle Regel wird eine erste Inspektion nach ca. 100 Betriebsstunden empfohlen (spätestens jedoch nach einem Jahr): anschliessend mindestens anlässlich der Wartung der Antriebsmaschine.

Bei den Inspektionen wird überprüft, ob:
- Generator ohne anormale Geräusche oder Vibrationen läuft, die zu Lagerschäden führen könnten.
- Betriebsdaten korrekt sind.
- Luftzufuhr nicht blockiert ist.
- Anschlusskabel keine Zeichen von Abnutzung zeigen.
- Elektrische Anschlüsse gut befestigt sind.
- Muttern auf Befestigungsbolzen ordnungsgemäss angezogen sind.
- Dass keine Fettleckagen an den Lagerungen vorhanden sind.

Die vorstehend genannten Inspektionen machen ein Abkoppeln oder Demontieren des Generators nicht notwendig. Eine Demontage ist erforderlich, wenn die Lager ausgetauscht oder gereinigt werden. Bei dieser Gelegenheit werden dann auch folgende Punkte überprüft:

- **- Fluchtung;**
- **- Isolationswiderstand;**
- **- Fester Sitz von Schrauben und Bolzen**

Darüber hinaus sollten in bestimmten Zeitabständen die folgenden Kontrollen vorgenommen werden.

Auszuführende Überprüfungen und Maßnahmen	Täglich	Alle 2 Monate bzw. 1000 Betriebsstunden	Alle 4 Monate bzw. 2000 Betriebsstunden	Alle 12 Monate bzw. 4500 Betriebsstunden	Entsprechenden Abschnitt kontrollieren
Abnormale Geräuschbildung	X				
Richtige Belüftung	X				
Vibrationen		X			
Fester Sitz von Gewindeteilen		X			
Anschlüsse Klemmleiste (Klemmen/TA/TV/AVR)		X			
Generelle Reinigung			X		
Vollständige Kontrolle des Generators				X	
Isolationswiderstand				X	
Schmierung der Lager					X
Austausch der Lager					X

 **Jede bei den Kontrollen erfasste Unregelmäßigkeit oder Abweichung muss umgehend beseitigt werden.**

5.2 Wartung der Lager

Die effektive Lager-Lebensdauer wird durch viele Faktoren beinflusst; im Besonderen durch:

Fett-Lebensdauer.
Umgebungsbedingungen und Betriebstemperatur.
Externe Belastungen und Vibrationen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Lagereigenschaften der Standard-Generatoren aufgeführt.

TYPE DES GENERATORS	**LAGER A-SEITE (ZWEILAGER)**	**LAGER B-SEITE**	
	MIT LAGERDECKEL UND NACHSCHMIER-EINRICHTUNG	MIT SCHIERMUNG (2Z)	MIT LAGERDECKEL UND NACHSCHMIER-EINRICHTUNG
MJB 315	X	X	
MJB 355	X	X	

Das Schmierfett ermöglicht unter Normalbedingungen eine Betriebsdauer von ca. 20.000 Stunden.

Für den Normalbetrieb werden folgende Schmierstoffe empfohlen:

MOBIL OIL: MOBILUX EP3

SHELL: ALVANIA R3
AGIP: GR MU 3
ESSO: BEACON EP3

Mischungen von verschiedenen Fettsorten (Verdickungsmittel, Grundstoff) verringern die Qualität und müssen daher vermieden werden. Eine übermässige oder falsche Menge Schmierstoff verursacht eine Übererwärmung des Kugellagers.

Das Lager der B-Seite (Nicht-Antriebsseite) ist vom Type 2Z (geschirmte Ausführung).

Im Revisionsfall des Gesamtaggregates sollten die Lager ausgetauscht werden.

Für Generatoren Zweilager MJB 315 und 355 das Lager der A-Seite (Antriebsseite) ist mit einer Nachschmiereinrichtung ausgestattet. Die Nachschmierung erfolgt über Schmiernippel entsprechend UNI 7662.

Im Revisionsfall des Gesamtaggregates sind die Lager und die Lagerkammern mittels Lösungsmittel von Altfett zu befreien, und mit frischem Fett in vorgegebener Menge zu füllen.

Nachschmierintervalle ist 3.000 Stunden, die Fettmenge beträgt 50g.

Bei Nachschmierung die Schmierbüchse reinigen, die Verschlusskappe am Lagerschild entfernen und die Welle drehen, damit sich das Fett im Lager verteilen kann.
Während des Betriebs, in der Zeit nach der Schmierung, erhöht sich vorübergehend die Temperatur des Lagers (um ca. 10-15°C), um dann wieder auf normale Werte abzusinken, sobald sich das Fett gleichmässig verteilt hat und evtl. Überschüsse aus der Lauffläche des Lagers verdrängt wurden.Eine übermässige Schmierung verursacht eine Selbsterhitzung des Lagers.
Nach Abschluss der Nachschmierung muss die Verschlusskappe des Fettablasses wieder aufgesetzt werden.

5.3 Demontage - Anleitung

 **Vor Ausbau der Maschine sorgfältig die Schnittzeichnung studieren. Überprüfen, ob bzgl. der zu hebenden sowie zu bewegenden Gewichte geeignete Transportmittel zur Verfügung stehen. Weiterhin ist zu überprüfen, ob alle Sicherheitsmassnahmen für den Transport ergriffen wurden.**

Soweit als erforderlich, sind die Bestandteile bei der Demontage zu kennzeichnen, um bei der darauffolgenden Montage die korrekte Position der Einzelteile zu gewährleisten.

Zur Trennung des Generators vom Antriebsmotor müssen die Bolzen am Maschinenfuss und am Flansch sowie der Kupplungsscheibe gelöst werden. Desweiteren sind die Anschluss-Leistungskabel und die Leitungen der Hilfseinrichtungen im Generator-Klemmenkasten abzuklemmen.

- Jetzt erst den Generator vom Antriebsmotor abkuppeln.
- Abklemmen der Anschlussleitungen (+) und (-) des Erregerstator am Spannunsregler. Hierzu sind die entsprechenden Kabelbinder zu lösen.

Bei Zweilager-Generatoren:

- Die Kupplung vom Wellenende abziehen und die Passfeder (223) entfernen.
- Lösung der Schrauben des internen Kugellager-Schutzdeckels (131) auf der A-Seite (danach Schutzdeckel entfernen)
- Entfernen des Lüftungsblechs (49) vom A-seitigen Lagerschild des Generators.
- Lösung der Schrauben, mit denen die Lagerschilder (4-5) am Gehäuse befestigt sind; danach die Lagerschilder entfernen. Hierbei achtgeben, dass der Rotor nicht schlagartig auf den Stator fällt
- Den Rotor (3) von der D-Seite herausziehen. Der Rotor muss dabei gut gestützt werden, damit er nicht auf dem Stator schleift.

Bei Einlager-Generatoren:

- Die Befestigungsschrauben des Lagerschildes an der B-Seite entfernen; anschliessend das Lagerschild abnehmen
- Danach den Rotor (3) von der A-Seite herausziehen. Der Rotor muss dabei gut gestützt werden, damit er nicht auf dem Stator schleift.

ACHTUNG!: Dass der Erregerstator am B-seitigen Lagerschild befestigt ist. Entsprechend vorsichtig vorgehen, damit während des Ausbaus die Wicklungen der Erregermaschine nicht beschädigt werden.

Für das Abziehen der Lager ist eine geeignete Abziehvorrichtung zu verwenden.

5.4 Montage-Anleitung

Beim Zusammenbau des Generators müssen die oben beschriebenen Arbeitsgänge in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt werden.
Wenn die Lagerschilder abgebaut worden sind, müssen die Gewinde der Befestigungsschrauben der Lagerschilder bei Wiederanbau mit Loctite® 243 bestrichen werden.
Abgezogene Lager immer durch Neue ersetzen.
Zur Erleichterung der Montage sollten die Lager auf **80 - 90°C** erwärmt werden.

ACHTUNG!: Der Einbau der Lager muss mit äusserster Sorgfalt erfolgen.

Ist der Austausch eines Befestigungselements vorzunehmen, so muss das neue Element der gleichen Art und derselben Festigkeitsklasse angehören wie das Originalteil.

Nachfolgend sind die Anzugsmomente für Befestigungsschrauben und – muttern angegeben:

Anzugsmoment in Nm ± 10%

Anwendung	Gewindedurchmesser									
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M30
Befestigung. Elektr. Anschlüsse	/	8	19	35	60	150	/	/	/	/
Befestigung. V. Teilen (Schilder, Deckel usw.) Befestigung. Gehäusefüsse, Flansch.	5	11	26	48	85	206	400	700	1030	1420
Befestigungskomponenten Gleichrichterscheibe (Kunststoff und Messing-Schrauben M6 - M8 Befestigungs Dioden)		7	17							

6. Spannungsregler

6.1 Kombination der Spannungsregler

Der Generator ist mit einem, für den Einsatz geeigneten, automatischen Spannungsregler (AVR) ausgestattet.
In der nachfolgende Tabelle sind die unterschiedlichen Reglertypen in Abhängikeit der Betriebsweise aufgelistet.

REGLER-TYP	ARTIKELNUMMER	TECHNISCHE BESCHREIBUNG
SPANNUNGSREGLER COSFI'	M50FA400A	963857130
DIGITALER SPANNUNGSREGLER MEC 20	M31FA600A	963857154
DIGITALER SPANNUNGSREGLER MEC 100	M71FA320A	963857137

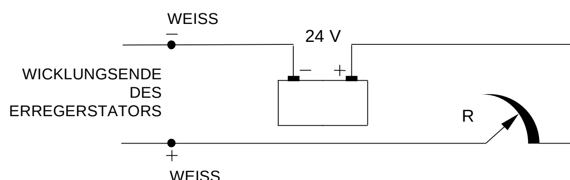
6.2 Fernpotentiometer

Bei allen Generatoren kann an den Eingängen “**P**” und “**Q**” (FAST-ON Anschlüsse) ein Fernpotentiometer angeschlossen werden.
Die Einbindung des Fernpotentiometers erfolgt mit Schleifer in Mittelstellung und Einstellung der Nennspannung über das interne Potentiometer P1.

Bei Spannungsregler cod. M31FA600A, “DS-1” hingegen, solten die elektrischen Werte 10 kOhm und mindestens 1W betragen.

7. NOT-HANDSTEUERUNG

 Im Falle einer Störung am Spannungsregler kann der Generator, sofern eine 24V Gleichstromquelle zur Verfügung steht, auch von Hand betrieben werden.



Es kann sich hierbei um eine Spannungsquelle in Form einer Akku-Batterie oder auch in Form eines Gleichrichtergerätes mit Trafo, zum Anschluss an die Ausgangsspannung des Generators, handeln.
Das Potentiometer muss einen maximalen Widerstand von 60 Ohm und einen Maximalstrom von 2,5A aufweisen.
Hierbei ist erforderlich, die im nachfolgenden Bild dargestellte Schaltung durch folgende Vorgehensweise zu realisieren:

- am Spannungsregler die beiden FAST-ON Anschlüsse "+" und "-", die den Regler mit dem Erregerstator verbinden, lösen.
- diese beiden Anschlüsse sind mit der Gleichstromquelle zu versorgen, wobei das Potentiometer R in Serie geschaltet sein muss.
- die Ausgangsspannung an den Klemmen des Generators wird mit dem Potentiometer eingestellt

 **ACHTUNG!: Mit zunehmender Last muss die Erregung von Hand verstärkt werden.**
Vor dem Abschalten der Last muss die Erregung wieder reduziert werden.

Zur Auswahl des Potentiometers die elektrischen Werte in der nachfolgenden Tabelle berücksichtigen:

Generatortyp	I max [A]	Maximaler Widerstand [Ω]
MJB 315	5	80
MJB 355	6	80

AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479 775
Fax: +39 0444 479 757
E-mail: service@marellimotori.com
Web: www.marellimotori.com

8.Fehlersuche und Reparaturen

8.1 Elektrische Störungen

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFE (immer bei stillstehender Maschine)
Ausfall des Erregersystems. Die Leerlaufspannung ist 10% niedriger als die Nennspannung.	a) Unterbrechung der Anschlüsse. b) Rotierende Dioden defekt. c) Unterbrechung im Erregerkreis. d) Unzureichende restspannung	a) Überprüfen und reparieren. bI Dioden überprüfen; evtl. Austauschen. c) Überprüfung des Erregerkreises auf Durchgang. d) Spannungswischer (z.B. mittels 12V Akkubatterie) bei angeschlossenen Erregerständer auf den Ausgang des Reglers geben (Hierzu verbinden sie bitte den Minuspol der Batterie mit der Klemme – und den Pluspol mit der Klemme + des Spannungsreglers).
Ausfall des Erregersystems (Leerlaufspannung beträgt 20 - 30% der Nennspannung). Die Spannung lässt sich durch das Potentiometer des Reglers nicht regeln.	a) Schmelzsicherung ist durchgebrannt. b) Unterbrechung in den Leitungen, die zum Stator der Erregermaschine führen. c) Falsche Einspeisung des Erregerkreises.	a) Sicherung ersetzen. Falls die Sicherung erneut durchbrennt, den Stator der Erregermaschine auf Kurzschluss untersuchen. Falls kein Fehler festzustellen ist, Spannungsregler ersetzen. Varicomp überprüfen. b) Erregerkreis auf Durchgang untersuchen. c) Beide Anschlussdrähte der Erregermaschine vertauschen.
Ausgangsspannung unter. Last niedriger als die Nennspannung (Spannung zwischen 50 und 70% der Nennspannung).	a) Drehzahl niedriger als die Nenndrehzahl. b) Potentiometer des Spannungsreglers nicht richtig eingestellt. c) Schmelzsicherung unterbrochen. d) Spannungsregler defekt. e) Eingriff des Übererregungsschutzes.	a) Drehzahl kontrollieren (Frequenz). b) Potentiometer so weit verstellen, bis die Nennspannung erreicht wird. c) Schmelzsicherung ersetzen. d) Spannungregler ersetzen. e) Einstellung des Potentiometers für den Übererregungsschutz (AMP).
Spannung zu hoch.	a) Potentiometer V ist nicht richtig eingestellt. b) Spannungsregler defekt.	a) Potentiometer so weit verstellen, bis die Nennspannung erreicht wird. b) Spannungregler ersetzen.
Spannungsschwankunge n.	a) Drehzahl des Diesels nicht konstant. b) Stabilitätspotentiometer des Spannungreglers nicht richtig eingestellt. c) Spannungsregler defekt.	a) Motor-Drehzahl überprüfen; Motordrehzahlregler testen. b) Stabilitätspotentiometer drehen, bis die Spannung wieder stabil ist. c) Spannungsregler ersetzen.

8.2 Mechanische Störungen

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHE	ABHILFEMASSNAHMEN (immer bei stehender Maschine auszuführen) ⚠ ⚡
Hohe Wicklungstemperatur Hohe Temperatur der Kühlluft	a) Umgebungstemperatur zu hoch b) Rückfluss von heißer Luft c) Hitzequelle in der Nähe a) Kühlungsanlage defekt b) Luftschlitze verstopft c) Luftfilter verstopft d) Verringerter Luftdurchsatz e) Drehzahl geringer als Nennwert. f) Messystem defekt g) Überlast h) Belastung mit Cosphi < 0,8	a) Belüften, um die Umgebungstemperatur zu senken. Last verringern b) Genügend Freiraum um die Maschine herum schaffen c) Hitzequellen entfernen und Lüftung kontrollieren a) Anlagenzustand und korrekte Montage überprüfen b) Lufteintritt von eventuellen Verschmutzungen befreien c) Filter reinigen oder austauschen d) Hindernisse beseitigen, ausreichenden Luftdurchsatz sicher stellen e) Drehzahl kontrollieren (Frequenz) f) Messeinrichtungen kontrollieren g) Überlast beseitigen, Maschine vor der Wieder-Inbetriebnahme abkühlen lassen h) Lastwerte überprüfen, Last verändern oder reduzieren
Erhöhte Laufgeräusche, starke Vibration	a) Grundrahmen unzureichend oder ungeeignete Schwingelemente, nicht korrekte Befestigung auf dem Grundrahmen b) Kupplung defekt c) Lüfter defekt, Rotor unwuchtig d) Hohe Unsymmetrische Belastung; Einphasenlasten e) Defektes Lager	a) Grundrahmen verstärken, Schwingelemente austauschen, Schrauben am Grundrahmen nachziehen b) Ausrichtung überprüfen, Befestigung der Kupplungsscheibe am Motorschwungrad und Verschraubung des Flansches am Antriebsmotor kontrollieren c) Austausch des Lüfterrads. Rotor reinigen und neu auswuchten. d) Kontrollieren, dass die Last den Vorgaben entspricht e) Lager austauschen
Erhöhte Lagertemperatur	a) Defektes Lagers b) Zu hohe Axial- oder Radialbelastungen	a) Lager austauschen b) Zusammenbau und Ausrichtung der Maschine überprüfen

9. Ersatzteilliste

Pos.	Teil	Type / Code	
		MJB 315	MJB 355
201	Lager A - Seite (Antriesseite)	6319 C3 / 346151095	6322 C3 / 346151110
202	Lager B - Seite (gegenüber der Antriebsseite)	6315 2Z C3 / 346114075	6317 2Z C3 / 346114085
309	Dioden satz (negativ)	71 HFR 120 / 963821170	
310	Dioden satz (positiv)	71 HF 120 / 963821171	
311	Überspannungsableiter / Filter	M40FA990A	
119	Gleichrichterscheibe	M40FA500A	

1. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Les machines électriques sont des produits destinés à une utilisation en milieu industriel (incorporés à d’autres machines ou installations). La vente de ces machines ne peut pas être considéreé comme de la vente au tout venant.

Les instructions fournies sont destinées à un personnel qualifié.

Ces instructions s’ajoutent aux dispositions législatives et normes techniques en vigueur. Elles ne substituent en aucune manière les normes des installations et prescriptions additives éventuelles à des fins de sécurité, même si elles ne font pas figure de loi.
Les machines d’exécution spéciales ou avec des variantes peuvent différées dans le détail des machines décrites dans cette notice.
En cas de difficulté, nous vous prions de contacter Marelli Motori en spécifiant:

- Type de la machine.
- Code complet de la machine.
- Numero d’immatriculation.

Marelli Motori S.p.a.
Via Sabbionara,1
36071 Arzignano (Vi) Italia
(T) + 39.0444.479.711
(F) + 39.0444.479.888
service@marellimotori.com
sales@marellimotori.com
www.marellimotori.com

Certaines opérations décrites dans ce manuel sont précédées de recommandations ou symboles qui doivent mettre en alerte pour des risques possibles d'incident. Il est important de comprendre les symboles suivants :

ATTENTION! Il s'agit de vérifications ou opérations qui peuvent occasionner des dommages au produit, aux accessoires ou composants qui leur sont connectés.

 Procédure et opérations qui peuvent causer de graves lésions aux personnes ou la mort.

 Dangers électriques immédiats qui peuvent causer la mort.

 **DANGER**

Les machines électriques tournantes sont potentiellement dangereuses car elles présentent des pièces sous tension ou en mouvement pendant leur fonctionnement. Attention:

- une utilisation impropre
- le déplacement des protections et l’absence de raccordement des dispositifs de protection
- la carence d’inspection et de maintenance
peuvent causer de graves dégâts aux personnes ou aux choses.

Le responsable de la sécurité doit s’assurer et garantir que la machine soit déplacée, installée, mise en service, gérée, inspectée, manutentionée et réparée **exclusivement par du personnel qualifié** qui devra posséder les qualités suivantes:

- Formation technique spécifique et expérience.
- Connaissance des Normes techniques et des lois applicables.
- Connaissance des thérmes de securité générale, nationale, régionale ainsi que celle de l’implentation.
- Capacité à reconnaitre et à éviter les possibles dangers.

Les travaux sur la machine électrique ne pourront avoir lieu qu’après autorisation du responsable de la sécurité et sur machine arretée, déconnectée électriquement du réseau, (ainsi que les auxiliaires comme par exemple les résistances de préchauffage).

La machine électrique object de cette fourniture est destinée à un emploi en milieu industriel.
Dans le cas où des conditions de protections plus restrictives sont nécessaires, des mesures de protection supplémentaires doivent être prises et garanties par le responsable de l’installation.

L’alternateur est un composant qui est accouplé mécaniquement à une autre machine (qui peut être seule ou faire partie d’une installation). Il est de la responsabilité de qui gère l’installation de garantir que, durant le fonctionnement, un degré de protection adéquat

soit assuré contre les pieces en mouvement apparentes et que soit interdit les accès dangereux pour les individus ou les objets.
Dans le cas où la machine présenterait des caractéristiques de fonctionnement anormales (tension délivrée excessive ou réduite, élévation de température, bruit important, fortes vibrations), avertir dans les plus brefs délais le personnel responsable de la maintenance.

 **ATTENTION!: Ce manuel est pourvu de Bandes adhésives qui se referent aux consignes de sécurité: ces Bandes adhésives sont à appliquer avec soin par l'installateur sélon les indications spécifieés ces même sur les Bandes adhésives**.

2. DESCRIPTION

Les instruction contenu dans le présent manuel font référence aux générateurs synchrone de la série **MJ**.
La description des diférents modeles est reporté dans le tableau ci-dessous.

MJ	B	Générateurs pour applications industriel en basse tension.
	H	Générateurs pour applications en moyenne tension.
	T	Générateurs pour applications hydroélectrique.
	BM	Générateurs pour applications navals.
	R	Générateurs avec réfrigérant air - eau IP44 o IP55
	V	Générateurs avec réfrigérant air - air IP44 o IP55

Pour un fonctionement et une utilisation correct du générateur il est nècessaire prendre vision des instructions contenu dans ce manuel.
Les générateurs **MJ** sont des alternateurs synchrones sans bagues ni balais (brushless), autoexcités et autorégulés, construits en conformité aux normes IEC 60034-1.

Degré de protection – Caractéristiques

Le degré de protection et les caractéristiques nominales sont inscrits sur la plaque signalétique.

Fréquence

 **Les alternateurs sont prévus pour fonctionner à 50 ou 60 Hz,** selon les inscriptions reportées sur la plaque signalétique**.** Pour un fonctionnement à l'une ou l'autre de ces fréquences, il convient de vérifier que le régulateur de tension soit réglé correctement pour l'utilisation prévue. Il convient de vérifier également que le fonctionnement prévu soit en accord avec les valeurs reportèes sur la plaque signalétique.

Accessories

Les alternateurs peuvent être pourvus d'accessoires, tels que résistances anti – condensation, thermistors, thermodétecteurs, etc. en fonction de ce qui est demandé dans la commande.

3. TRANSPORT ET STOCKAGE EN MAGASIN

Le générateur est expédié prêt à être installé. A l'arrivée du matériel à destination, vérifier attentivement que celui-ci n'a pas été endommagé durant le transport. Les domâges visibles doivent être signalés par écrit au transporteur dans les délais prévu par la loi et éventuellement a Marelli Motori, si possible accompagné de photos.

 **Pour le levage et le déplacement de l'alternateur, utiliser les anneaux de levage. Les anneaux de levage sont calculés pour supporter uniquement la masse de l'alternateur. Ils ne peuvent en aucun cas être utilisés pour supporter la masse complète du groupe.**
Vérifier que les appareils de levage supportent la masse de l'alternateur et que soient prises toutes les mesures de sécurité nécessaires au déplacement de la machine.

 L'anneau sur le palier sert exclusivement pour l'alignement de l'alternateur durant la phase d'accouplement au moteur d'entrainement

Ci-après poids des alternateurs :

Poids moyen des alternateurs				
Hauteur d'axe	Longueur de fer			
	SA4	SB4	MA4	MB4
MJB 315	830 Kg	920 Kg	1060 Kg	1200 Kg
MJB 355	1250 Kg	1550 Kg	1800 Kg	2030 Kg

Lorsque l'alternateur n'est pas immédiatement mis en service, il faut le stocker dans un endroit couvert, propre et qui ne vibre pas.

 Pour des période de stockage en magazin superieure à 3 mois il faudra effectuer chaque mois 30 rotations d'arbre et puis le bloqué a 90° parapport a la position initial.

S'il reste pendant une longue période dans un endroit humide, il faut alors sécher les enroulements avant la mise en service.
Les roulements à billes ne nécessitent pas de maintance durant la période de stockage; afin d'éviter la corrosion et le durcissement de la graisse, il est conseillé de faire tourner l'arbre périodiquement.

4. INSTALLATION ET MISE EN SERVICE

Contrôles préliminaires

 **Avant l'installation:**

- vérifier que les données notées sur la plaque signalétique sont conformes aux caractéristiques de l'installation électrique

- nettoyer les surfaces d'accouplement afin d'ôter le vernis de protection: la bride, le joint d'accouplement et le bout d'arbre pour les alternateurs bi-paliers.

 Les alternateurs mono-paliers sont expédiés avec une barre de blocage du rotor pour le transport.

Avant l'installation, enlever cette barre.

L'alternateur devra être installé dans un local suffisamment grand et permettant une aération directe avec l'atmosphère. Il est indispensable que les ouvertures d'aspiration et de rejet de l'air ne soient pas obstruée.
Il est également nécessaire de placer l'alternateur de manière à ce qu'il n'aspire pas directement de l'air chaud.

Prévoir la possibilité d'effectuer inspection et maintenance durant le fonctionnement.

4.1 Test d'isolement (Voir la section 4.6)

4.2 Equilibrage

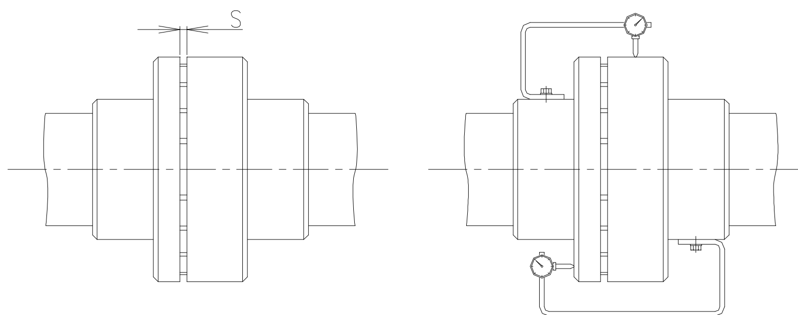
Sauf indication contraire, les alternateurs sont équilibrés avec une demi clavette fixée sur le bout d'arbre, conformément à la norme IEC 60034-14.

4.3 Alignement

 **Aligner avec précision l'alternateur et le moteur d'entrainement.**

Un alignement imprécis peut provoquer des vibrations et endômager les roulements. Il est nécessaire entré autre de vérifier que les caractéristiques torsionelles de l'alternateur et du moteur soient compatibles. Cette vérification est à la charge du client. Marelli Motori pourra fournir, le cas échéant, le plan des rotors pour contrôles torsionels.
Dans le cas d'alternateurs mono-paliers, vérifier avant le couplage toutes les dimensions du volant et de la cloche du moteur. Vérifier également les dimensions de la bride et du joint de l'alternateur.

Pour un alignement correct d'un générateur bisupport il faut verifier à l'aide d'un calibre que la distance "S" reste invariable tout au long de la circonférence, et par l'intermediaire d'un comparateur la coaxialité des surfaces externe des joints d'accouplement.



Les contrôles doivent être effectuer à 4 points equidistant de 90°, les valeurs relevé doivent renter dans l’intervalle de tolérance fourni par le constructeur du joint d’accouplement, dans le cas oû les valeurs sont en dehors de l’intervalle de tolérence il faudra effectuer des déplacements latéreaux et mettre des calibres entre les pieds du générateur et le bâti si necessaire.
Recontrôler l’alignement aprés le fixage du générateur.

Effectuer le controle des vibrations de l’alternateur instalé dans le groupe avec ce dérnier fonctionement à vide et à charge.

4.4 Connexions électriques

Les alternateurs sont fournis de série avec 12 cables (9 bornes), **et avec 6 bornes pour MJB 355 MB4**
L’entrée des câbles d’accouplement dans la boîte à bornes se trouve à droite.
Les connexions sont étoile-série avec neutre et étoile parallèle (cf. schémas ci-dessous).
Il faut aussi vérifier, dans le changement de la connexion étoile-série à étoile parallèle, la connexion du régulateur de ténsion (se référer aux schémas de connexion suivants).

Schémas de connexions pour alternateurs standards à 12 cables

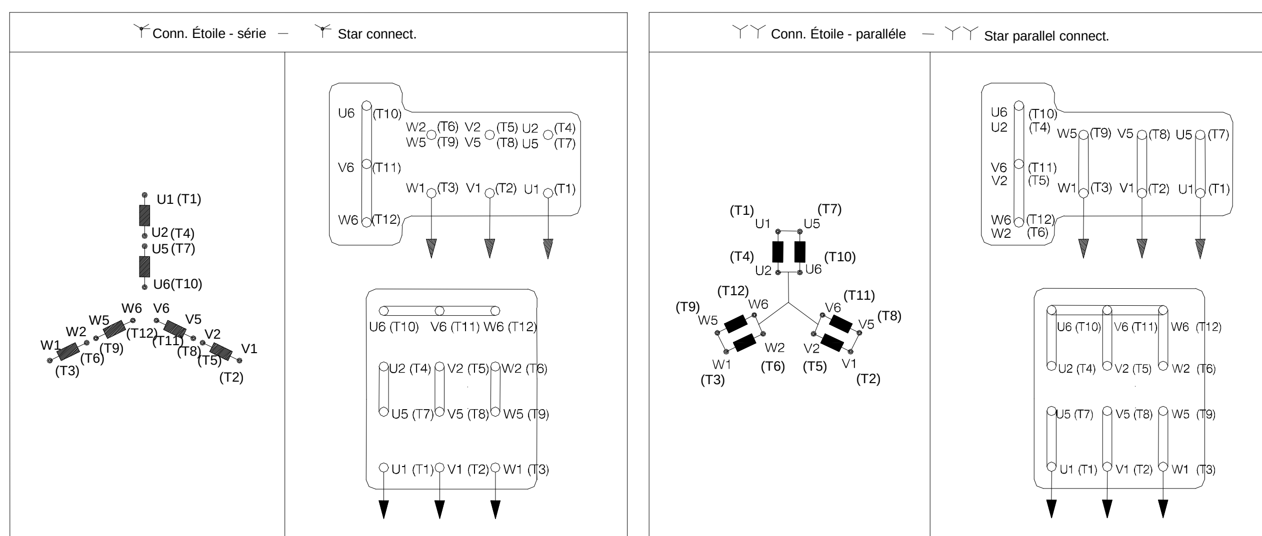
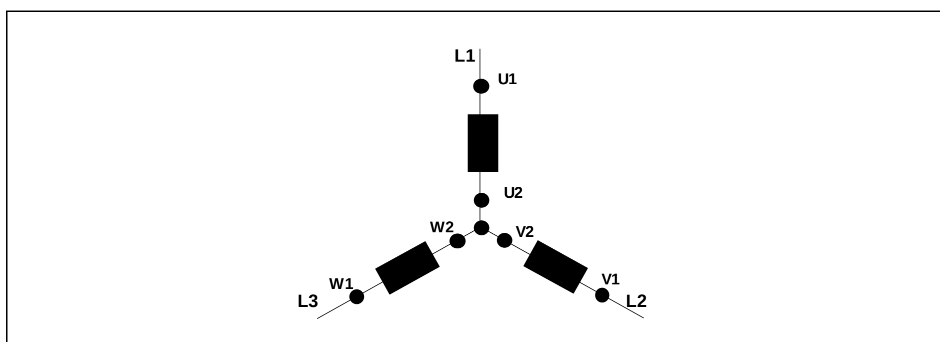
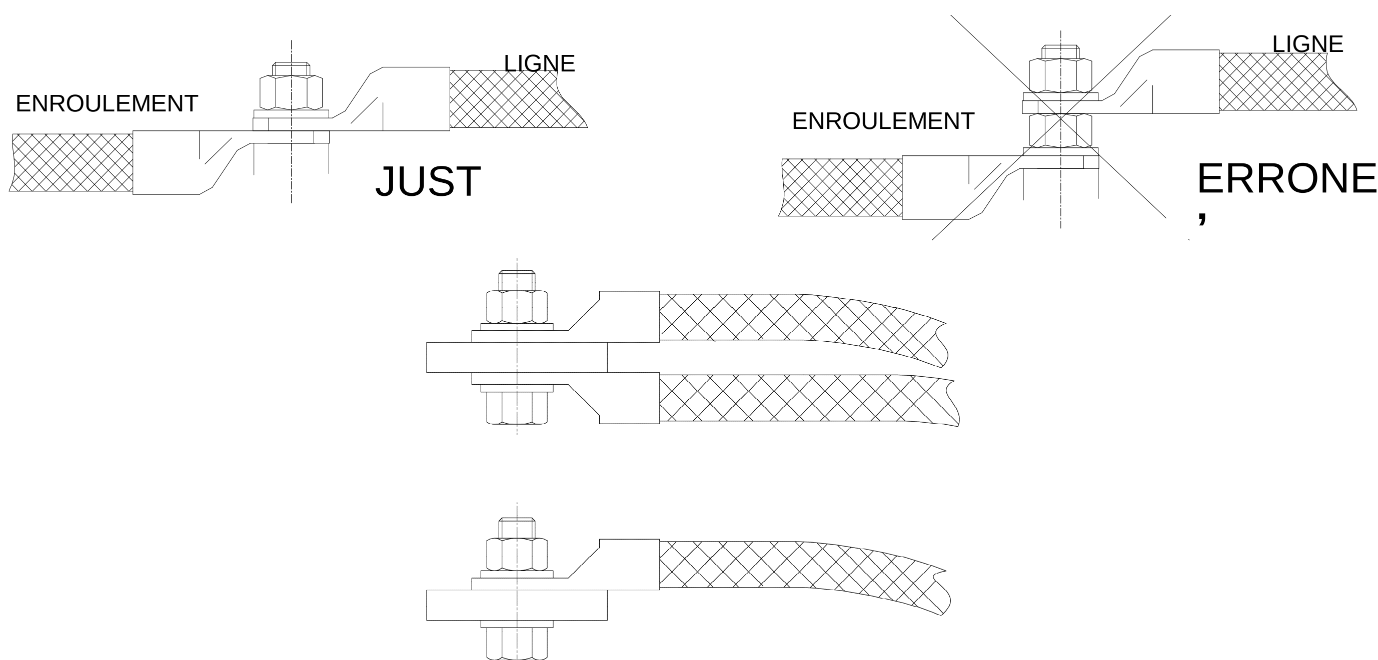


Schéma de connexion ETOILE



Les schémas de connexions intèrnes figurent en fin manuel **du régulateur de tension**

Fixer les cables de sorties aux borniers de l'alternateur comme indiqué dans la figure suivante. (Voir couple recommandé dans le tableau figurant au paragraphe 5.4)



Sens de rotation

Les alternateurs sont normalement fournis avec un sens de rotation horaire vu côté accouplement.

Branchement à la terre

 A l'intérieur de la boite à bornes, il est prévu une borne pour se connecter à la terre. Une seconde borne est prévue à cet effet sur un pied de l'alternateur.

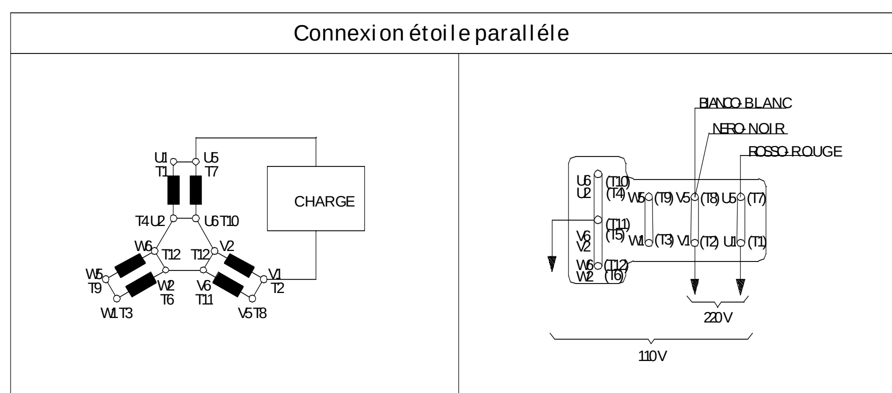
Effectuer la mise à la terre avec un conducteur en cuivre de section appropiée selon les normes en vigueur.

4.5 Charges monophasées

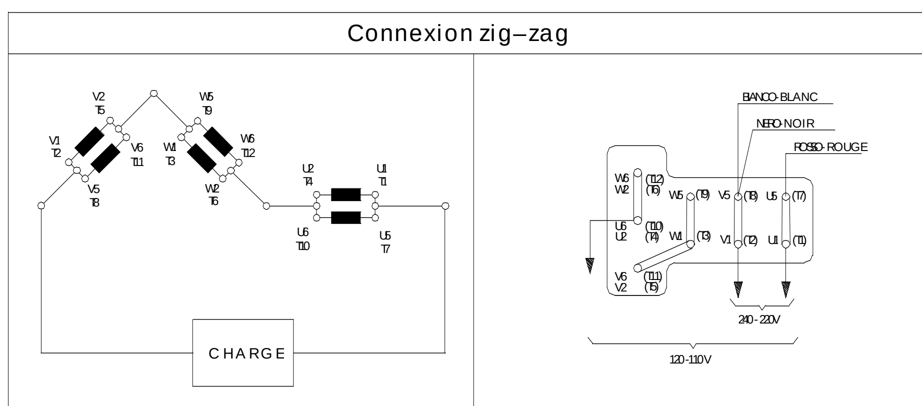
Les alternateurs triphasés de cette série peuvent être utilisés en monophasé en tenat compte des indications reportées cidessous:

L'alteranteur peut être utilisé pour une puissance maximale de 0,6 fois la puissance triphasée indiquée sur la plaque signalétique.

 L'alternateur peut être connectée en étoile – paralléle (tension souhaitée 220 Volt 50Hz ou bien 220 – 240 Volt 60Hz) et la charge monophasée devra être connectée de préférence aux bornes U1/T1 et V1/T2.



 L'alternateur peut aussi être connecté en zig zag (tension souhaitée. 220 – 240 Volt 50Hz ou bien 220 – 240 Volt 60Hz) et la charge monophasée devra être connectée de préférence aux bornes U1/T1 et V1/T2.



Alimentation de charges uniquement capacitives

On peut alimenter des charges triphasées simétriques capacitives (cosphi 0 en avance) pour une puissance maximale (en KVAR) égale à 0,25 fois la puissance (en KVA) de la plaque signalétique.

4.6 Mise en service

Il est fortement conseillé de procéder, si l'alternateur est resté inactif pendant un long laps de temps (plus d'un mois) et avant sa mise en fonction auprès du constructeur du groupe, de procéder à un essai d'isolation vers la masse des bobinages du stator principal. Avant d'effectuer cet essai il faut débrancher les connexions qui vont vers des dispositifs de réglage (régulateur de tension, transformateurs ou autres dispositifs), durant l'essai d'éventuels thermodétecteurs ou thermistors doivent être reliés à la terre.

La mesure de la résistance d'isolation entre les bobinages et la masse est effectuée avec un instrument de mesure prévu à cet effet (Megger ou dispositif équivalent) alimenté en courant continu et avec tension de sortie (tension d'essai) équivalant à 500 V pour les machines en basse tension et équivalent à 1000 V pour les machines en moyenne tension. La valeur de la résistance d'isolation doit être enregistrée 1 minute après l'application de la tension d'essai.
La valeur minimale de la résistance d'isolation pour un bobinage neuf de 100 MΩ est une des conditions fondamentales pour garantir la sécurité électrique du stator.

 **Ne pas toucher les bornes du bobinage pendant et au cours des instants qui suivent immédiatement la mesure, étant donné que celles-ci sont sous tension.**

Pour la mesure de la résistance d'isolation, procéder comme mentionné ci-dessous :

- **Stator principal** : la mesure de la résistance d'isolation sera réalisée en ayant soin de débrancher les connexions qui vont vers les dispositifs de réglage (régulateur de tension ou autres dispositifs) ou vers d'autres dispositifs du groupe. La mesure sera effectuée entre une phase et la masse, avec les deux phases restantes qui sont également reliées à la masse (opération devant être recommencée pour les trois phases). (voir **figure 1**)
- **Stator exciteuse :** débrancher les câbles + et – du régulateur et mesurer la résistance d'isolation entre une de ces deux bornes du bobinage et la masse.
- **Bobinages des rotors** : mesurer la résistance d'isolation entre une borne du bobinage du rotor principal sur le pont redresseur et la masse du rotor (arbre). (voir **figure 2**)

Les valeurs mesurées seront enregistrées. En cas de doute, procéder également à la mesure de l'**indice de polarisation**. **(§ 4.7)**

Afin d'éviter tout risque de chocs électriques, relier les bobinages à la terre immédiatement après la mesure.

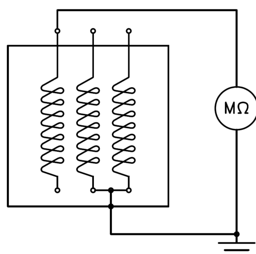


Figure 1

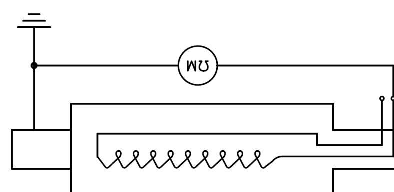


Figure 2

Pour pouvoir effectuer une comparaison correcte des valeurs de résistance d'isolation relevées, celles-ci doivent se référer à 20°C. Pour des températures différentes on applique un coefficient de correction :

$$(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_T$$

Tenroulement (°C)	T	15	20	25	30	35	40
Kcorrection	Kc	0.69	1	1.42	2	2.82	4

Exemple : R_{mis} = 50 MΩ à la température des enroulements de 30°C; $(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_{30°C} = 2 \cdot 50 = 100$ MΩ

Les limites de la résistance d'isolement, indiqués ci-dessous, sont valables à 40°C et lorsque la tension d'essai a été appliquée pendant plus d'une minute (et, quoiqu'il en soit, pas plus de 10 minutes).

- Rotor

  R > 5 MΩ

- Stator

	Résistance d'isolement (Rc) @ 40°C			
	< 10 MΩ	10 MΩ < Rc < 100 MΩ	100 MΩ < Rc < 1 GΩ	> 1 GΩ
BT	Mauvais	Vérifier avec PI	Acceptable	Bon

NOTE: La non-obtention des valeurs indiquées demande de déterminer la cause pour laquelle la résistance d'isolement présente une valeur basse; souvent, la raison est due à un excès d'humidité ou de saleté, même si l'isolement résulte intact.

4.7 Vérification de l'état d'isolement en base a l'indice de polarisation

Une vérification de l'état du système isolant de la machine pourra être effectuée avec la mesure de l'indice di polarisation, conformément à la Norme IEEE 43.

On effectue la mesure et l'enregistrement de la résistance d'isolement à la température ambiante selon des temps différents: T1', T2' , …..,T10'. Les mesures sont espacées par un temps conventionnel (1 minute, par exemple).

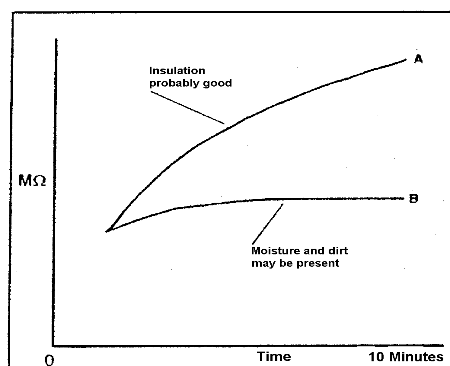


Figure 3-4 Développement qualitatif de la résistance d'isolement en fonction du temps

Les températures élevées peuvent causer des changements imprévisibles de l'indice de polarisation, ce qui signifie que le test ne devrait pas être utilisé à des températures au-dessus des 50ºC.

La saleté ou l'humidité qui s'accumulent dans l'enroulement, normalement, réduisent la résistance d'isolement et l'indice de polarisation, tout comme l'effet de la température sur eux. Des enroulements avec des distances de dispersion ouvertes sont très sensibles aux effets de la saleté et de l'humidité.

Il existe plusieurs règles afin de déterminer la valeur la plus basse acceptable et avec laquelle il est possible de mettre la machine en marche en sûreté. Pour l'indice de polarisation (PI), les valeurs varient, en général, entre 1 et 4, où 1 indique que les enroulements sont humides et sales.

	Mauvais	Acceptable	Bon
IP	IP < 1.5	1.5 < IP < 2	IP > 2

NOTE: Si la résistance d'isolement de l'enroulement est supérieure à 5GΩ, l'indice de polarisation ne constitue pas un critère significatif quant aux conditions d'isolement et peut ne pas être pris en considération.

4.8 Reconditionement des enroulements statorique

L'élimination de l'humidité absorbé par l'enroulement comporte normalement une élevation de la résistance d'solement entre la phase et la masse.
Afin d'obtenir un réchauffement efficace des partie active il faudra utiliser les methode suivants:

- **Réchauffement au biais d'une source de chaleure interne au générateur**

Il est nécessaire placer des appareils de chaufage sous les partie active du statore, ou bien utiliser les radiateurs si il sont prèvu.

- **Réchauffement au biais de l'enroulement même**

Les stator des générateurs peuvent être réchauffé directement en les faisant tourner a l'aide d'ucourant continue (par exemple la source de sortie d'une machine à souder industriel).
La source d'alimentation est normalement mise au point de façon a ce que le courant qui circule dans les enroulements soit d'environs le 25% de la valeur du courant nominal indique sur la plaque signalitique.
Si possible, les enroulements de la machine éléctrique doivent être rebranché afin d'adapter leurs résistances a la valeur du générateur en courant continue disponible.
Il faudra verifer par l'intermediaire des detecteurs thermique mis sur sur les parties active, que la température de l'enroulement ne depasse pas les **80°C**.
Il faudra prévoire aussi la couverture du générateur en utilisant des barriéres thermoisolant pour eviter la dispersion de la chaleur produite a l'interieur de enroulement. Ouvrir de temps en temps les grilles de protection si il sont prévu a l'entré et sortie d'aire afin de permetre le degagement de l'humidité accumulé.

- **Assaichement des enroulements dans le four**

La température du four doit être comprise entre 110° - 150°C an maximum, l'assaichement de l'enroulement pour les générateurs **MJB 315 – 355** peut durer 4 ou 10 heures, selon le type et les conditions de l'enroulement.
Dans le cas ou la résistance n'augment pas ou n'atteint pas la valeur minimale consiglié durant l'assaichement , cela peut être due à la présence d'une contamination solide et non seulement à l'humidité.
Dans ce cas il est nécessaire effectuer un nettoyage de l'enroulement et donc repeter l'opération d'assaichement.

5. MAINTENANCE


Toutes interventions doivent être autorisées par le responsable de la sécurité. Celles-ci doivent être effectuées sur machine arrêtée, température ambiante, machine déconnectée électriquement de l'installation ou du réseau (les auxiliaires y compris comme par exemple la résistance de préchauffage).
Vérifier que toutes les précautions soient prises pour éviter un redémarrage inopiné et inatendu durant la phase de maintenance.

Le milieu de fonctionement de l'alternateur doit être propre et sec.

Pour le blocage des vis, veuillez utiliser le freinfilets Loctite® 243.on s'assurant qu'ils n'ont pas étè sali avec de l'huile ou de la graisse. (utiliser eventuelement le solvent Loctite® 7063 ou autre produit equivalent).

ATTENTION! Dans le cas des connexions électriques, la Loctite® ne doit pas être mis sur les surfaces à contacte électrique.

5.1 Fréquence d'inspection et de maintenance

La fréquence des inspections varie au cas par cas et dépend de l'importance de l'installation, des conditions d'utilisation et de l'environnement climatique.

En règle générale, nous préconisons <u>**une premiére inspection après 100 heures de fonctionnement**</u> ou bien avant un an de fonctionnement, puis successivement lors des interventions sur le moteur thermique.

Lors de ces inspections, il faudra vérifier que:

- L'alternateur fonctionne régulièrement sans bruit ou vibrations anormales, signes de dégats sur les roulements.
- Les données de fonctionnement sont correctes.
- L'entrée d'air ne soit pas obstruée.
- Les cables de connexion ne soient pas déterriorèe et que les connexions électriques soient correctements serrées.
- Que tout les vis de fixage sont bien serrée.
- Qu'il n'y a pas de perte de graisse des supports.

Les inspection cité ci-dessous ne nécessite pas le desaccouplement ou le demontage du générateur, le demontage e nécessaire lors du nettoyage ou le changement des roulements, dans ce cas là il faudra verifier:

- **L'alignement.**
- **La résistance d'isolement.**

- Le serrage des vis et boulons.

En outre il va faloir effectué des verification à interval temporel determiné:

Verifications et operations à effectuer	Chaque jour	Chaque 2 mois 1000 heures	Chaque 4 mois 2000 heures	Chaque 12 mois 4500 heures	Voir paragraphe approprié
Bruit anomal	**X**				
Ventilation correct	**X**				
Vibration		**X**			
Fixage des elements fileté		**X**			
Branchement éléctrique (Bornes/TC/TV/SDT)		**X**			
Nettoyage général			**X**		
Contrôl complet du générateur				**X**	
Résistance d'isolement				**X**	
Lubrification des roulements					**X**
Changement des roulements					**X**


Chaque irrégularité ou écartement relevé durant les contrôles doit être imperativement corrigé immediatement.

5.2 Maintenance des roulements

La durée effective des roulements est conditionnée par de nombreux facteurs, en particulier :

- **De la durée de graisse.**
- **Des conditions environnementales et de la température de fonctionnement.**
- **Des charges externes et des vibrations.**

Dans le tableau suivant sont indiqué les caracteristique des roulements utiliser pour les générateur standard.

TYPE DU GENERATEUR	ROULEMENT COTÉ ACCOUPLEMENT (BIPALIERS)	ROULEMENT COTÉ OPPOSÉ ACCOUPLEMENT	
	AVEC COUVERCLE ET DISPOSITIF DE GRAISSAGE	AVEC JOINT D'ETANCHÉITÉ (2Z)	AVEC COUVERCLE ET DISPOSITIF DE GRAISSAGE
MJB 315	**X**	**X**	
MJB 355	**X**	**X**	

La duré de la graisse est d'environ 20.000 heures en condition normale d'utilisation.

Nous conseillons en utilisation normale les graisses suivantes :

MOBIL OIL:	MOBILUX EP3
SHELL:	ALVANIA R3
AGIP:	GR MU 3
ESSO:	BEACON EP3

Le mélange de différentes graisses (solvants, huile de base) est fortement déconseillé car il réduit la qualité de la graisse. Une lubrification excessive peut entrainer la surchauffe des roulements.

Le roulement du coté opposé accouplemente du type etanche (2Z).

Lors de la révision complète du groupe, il faudra changer les roulements.

Pour les alternateurs bipaliers MJB 315 et 355 le roulement D (côté accouplement) est de type relubrificable, doté d’un graisseur à tête hexagonale UNI 7662.

A l’occasion de la révision générale du groupe, laver le roulement et le chambre de réserve de graisse avec un détergent adapté puis regraisser.

Si un roulement a été démonté, en utiliser un neuf.

Intervalles de relubrication conseillon 3.000 heures, pour la relubrication utiliser 50 grammes de graisse.

- Lorsque la relubrification s’effectue, toujours nettoyer le graisseur, ôter le bouchon de fermeture d’évacuation de graisse sur le palier et tourner l’arbre de façon à ce que la graisse se répande dans le roulement.
- Dans la période de fonctionnement immédiate après lubrification, la température du roulement augmente légèrement pour une période transitoire, pour redescendre à des valeurs normales lorsque la graisse se sera uniformément répandue et les éventuels surplus évacués.
- En fin de relubrification, replacer le bouchon de fermeture de l’évacuation de graisse.

5.3 Démontage

 **Avant de démonter la machine, étudier la vue en coupe. Vérifier que les moyens de levage peuvent supporter les masses des composants à déplacer.**

S’assurer que toutes les mesures de sécurité nécessaires soient prises pour le déplacement de la machine.

Marquer les composants au démontage, si nécessaire, de façon à les repositionner correctement au remontage.

Puis, procéder au découplage du moteur d’entrainement en enlevant les cables de puissance de la boite à bornes.les boulons de fixation des pieds et de la bride et en déconnectant.

- Eloigner alors l’alternateur du moteur puis démonter le disque de l’arbre.
- Déconnecter les conducteurs blanc (+) et (-) qui vont du régulateur au stator excitateur on enlevant les fachettes de blocage.

Pour les alternateurs bipaliers:

- Démonter le joint de l’arbre et ôter la clavette (223) de l’extrémité de l’arbre.
- Ôter les vis de fixation du couvercle interne (131) du roulement côté D (accouplement).
- Enlever la protection (49) du palier côté D (accouplement).
- Ôter les vis de fixation des paliers (4-5) à la carcasse, enlever les paliers en prenant soin d’éviter que le rotor tombe lourdement sur le stator.
- Faire glisser le rotor (3) côté accouplement, en le soutenant bien durant l’opération de façon à éviter tout frottement du rotor sur le stator.

Pour les alternateurs monopaliers:

- Ôter les vis de fixation du palier côté N.
- Enlever le palier et extraire le rotor (3) du côté accouplement, en le soutenant bien durant l’opération de façon à éviter tout frottement du rotor sur le stator.

ATTENTION!: Tenir compte du fait que le stator excitatrice est fixé au palier côté N ; par conséquent éviter durant les opérations de démongage que les enroulements de l'excitatrice soient endommagés.

Pour le démontage des roulements, utiliser un extracteur.

Lorsque l’on dispose de couvercles, utiliser ces derniers comme surface d’appui pour l’extracteur.

5.4 Montage

Il suffit de suivre dans le sens inverse les opérations de démontage décrites plus-haut.
Si les palier ont été démontés, il faudra les remonter en fixant la vis avec de la Loctite® 243.
Si un roulement a été démonté, en utiliser un neuf.
Afin d’en faciliter le montage, les roulements doivent être réchauffés à environ **80 - 90°C.**

ATTENTION!: Le montage des roulements doit être effectué avec beaucoup de précaution.

Si on doit remplacer certains éléments de fixation, s’assurer qu’ils sont du même type et de la même classe de résistance que les éléments d’origine.

Sont indiqués ci-après les couples de serrage valables pour vis et écrous de fixation:

Couples de serrage en Nm ± 10%

Application	Filetage									
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M30
Fixation de connexions électriques.	/	8	19	35	60	150	/	/	/	/
Fixation de composants du alternateurs (flasques – paliers, petits couvercles, etc.). Fixation de pies or de la flansque.	5	11	26	48	85	206	400	700	1030	1420
Eléments de fixation disque de redresseur (vis en plastique et en laiton M6 - M8 diodes de fixation)		7	17							

6. Regulateur de Tension

6.1 Régulateur correspendant.

Normalement le generateur est fourni avec un régulateur de tension automatique (RTA) du type approprié a l'application.
Le tableau suivant indique les types de régulateur utilisé en fonction de la demande et du type de fonctionement.

TYPE DU REGULATEUR PRINCIPAL	CODE RTA	NOTE TECHNIQUE
REGULATEUR COSFI’	M50FA400A	963857130
REGULATEUR DIGITAL MEC20	M31FA600A	963857154
REGULATEUR DIGITAL MEC100	M71FA320A	963857137

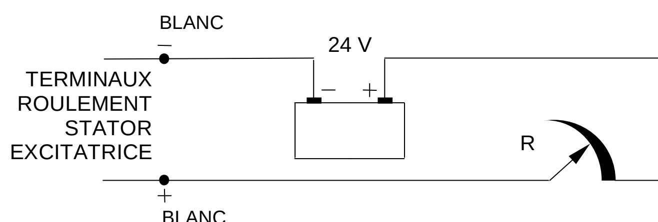
6.2 Rhéostat de réglage à distance de la tension

Pour tous les alternateurs, ce rhéostat peut être connecté entre les bornes P et Q (du type FAST-ON) du bornier auxiliaire. Le potentiomètre externe s’insère avec le curseur en position intermédiaire et donc on agit sur le potentiomètre interne du RDT de façon à obtenir la tension nominale.
Ce potentiomètre doit avoir une résistance d’environ:

- 10 K Ohm et une puissance minimale de 1 W pour RTA DS-1 (M31FA600A)

7. COMMANDE MANUELLE

 En cas d’avarie du régulateur de tension, il est possible d’utiliser l’alternateur en commande manuelle si l’on



dispose d’une source 24 VDC.
Cette source peut être réalisée par une batterie d’accumulateurs ou bien par un dispositif de transformation plus redressement de la tension de sortie de l’alternateur.
Pour celà, utiliser le schéma de connexion et suivre les indications suivantes:

- déconnecter les deux FAST-ON blanc (+) et (-) qui relient le RDT au stator de l'excitatrice
- alimenter ces deux bornes avec la source à courant continu en mettant en série un rhéostat R
- la régulation de tension en sortie de l'alternateur est obtenue en agissant sur le rhéostat R.

 **ATTENTION!: Au fur et à mesure que la charge augmente, augmenter l'excitation manuellement pour compenser.**
Avant d'enlever la charge, il faut réduire l'excitation.

Le rhéostat devra être dimensionné selon le tableau suivant :

Type d'alternateur	I max [A]	Résistance maximum du rhéostat [Ω]
MJB 315	5	80
MJB 355	6	80

AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479 775
Fax: +39 0444 479 757
E-mail: service@marellimotori.com

Web: www.marellimotori.com

8. RECHERCHES DE DEFAUTS ET REPARATIONS

8.1 Anomalie éléctriques

ANOMALIE	CAUSES POSSIBLES	INTERVENTIONS (à réaliser toujours sur machine arrêtée) ⚠ ⚠
L'alternateur ne s'excite pas. La tension à vide est inférieure de 10% à la tension nominale.	a) Rupture des connexions. b) Diodes tournantes cassées. c) Interruption du circuit d'excitation. d) Insuffisante tension residue	a) Contrôle et réparation. b) Contrôle des diodes et substitution si circuit interrompu ou en court-circuit. c) Contrôle de la continuité du circuit d'excitation. d) Appliquer un moment une tension de batterie de 12 Volt en couplant le bornier négatif au – du RDF et le positif par l'intermédiarie d'une diode au + du RDF.
L'alternateur ne s'excite pas (tension à vide de l'ordre de 20-30% de la tension nominale). La tension ne change pas même en agissant sur le potentiomètre du RDT.	a) Fusible fondu. b) Rupture des connexions sur le stator excitateur. c) Mauvaise alimentation du circuit d'excitation.	Remplacer le fusible avec celui de secour. Si le fusible fond à nouveau, contrôler si le stator excitateur est en court-circuit. b) Vérifier la continuité du circuit d'excitation. c) Intervertir les deux cables provenants de l'excitatrice.
Tension en charge inférieure à la tension nominale (50 à 70% de tension nominale).	a) Vitesse inférieure à la vitesse nominale. b) potentiomètre de tension non taré. c) Fusible brûlé. d) RDT défectueux. e) Déclenchement limite de surexcitation	a) Contrôler la vitesse (la fréquence). b) Tourner le potentiomètre jusqu'à ce que l'on obtienne la tension nominale. c) Changer le fusible. d) Déconnecter le régulateur de tension et le remplacer. e) Régler à nouveau le potentiomètre de limitation de surexcitation (AMP)
Tension trop élevée.	a) Potentiomètre P1 non taré. b) RDT défectueux.	a) Tourner le potentiomètre jusqu'à obtention de la tension nominale. b) Remplacer le RDT.
Tension instable.	a) Vitesse de rotation de la machine d'entrainement variable. b) Potentiomètre de stabilité du régulateur non taré. c) RDT défectueux.	a) Contrôler l'uniformité de la vitesse de rotation. Contrôler le régulateur de vitesse. b) Tourner le potentiomètre jusqu'à ce que la tension soit stable. c) Remplacer le RDT.

8.2 Anomalie mécaniques

INCONVENIENT	CAUSE POSSIBLE	INTERVENTION ⚠ ⚡ (opérer toujours sur machine en arrét)
Température de l'enroulement élevé. Température de l'air de rofroisissement élevé.	a) Température ambiante trop élevé. b) Reflux d'air chaude. c) Source de chaleur à proximité. d) Dispositif de refroidissement défectueux. e) Entré d'air bloquer. f) Filtre d'air bouché. g) Flux d'air reduit. h) Vitesse de rotation inférieure à la vitesse de rotation nominale. i) Systeme de mesuration défectueux. j) Surcharge. k) Charge à cosø inférieur à 0,8.	a) Aérer pour diminuer la température ambiante, diminuer la charge. b) Créer un espace libre et suffisant autour du générateur. c) Eloigner les sources de chaleur et controler l'aération d) Inspectionner les conditions de l'instalation et le correct montage. e) Renettoyer les ouvertures d'aération et enlever les éventuel débris. f) Nettoyer ou changer les filtres. g) Enlever les obstacles, s'assurer que le flux d'air est sufisant. h) Contrôler la vitesse de rotation (frequence). i) Contrôlé les detecteurs. j) Eliminer la surcharge, laisseé refoidir la machine avant de la redémarer. k) Verifier les valeurs de charge, reporté la valeur de cosø a 0,8 ou diminuer la charge.
Bruit , vibrations élevé.	a) Structure de la base insufisante ou dispositif antivibration inadequat, fixage de la base incorrect. b) Accouplement difectueux c) Hélice de ventilation défectueuse, rotor déséquilibré. d) Déséquilibre de la charge eccessive, charges monphasée. e) Mauvais fonctionement des roulements.	a) Renforcé la base,changer le dispositf antivibration, contrôler les vis de fixage de la base. b) Recontrôler l'alignement et l'accouplement avec le moteur d'entrainement. c) Contrôler et réparer l'hélice d'aération, nettoyer le rotor et rééquilibrer ce dérnier. d) Contrôler que la charge est conforme aux requis. e) Changer les roulements.
Température des roulements élevé.	a) Mauvais fonctionement des roulements. B) Charge axial ou radial trop élevé.	a) Changer les roulements. b) Recontrôler l'alignement et l'accouplement avec le moteur d'entrainement.

9. PIECES DE RECHANGES

Pos.	Désignation	Type / Code	
		MJB 315	MJB 355
201	Roulement coté D (côté accouplement)	6319 C3 / 346151095	6322 C3 / 346151110
202	Roulement côté N (côté opposé accouplement)	6315 2Z C3 / 346114075	6317 2Z C3 / 346114085
309	Diode tournante inverse	71 HFR 120 / 963821170	
310	Diode tournante directe	71 HF 120 / 963821171	
311	Varistance	M40FA990A	
119	Redresseur tournant complet	M40FA500A	

1. ADVERTENCIAS GENERALES DE SEGURIDAD

Las máquinas eléctricas son componentes de otras máquinas o instalaciones industriales y por tanto no pueden ser tratadas como productos de venta al detalle.

Las información suministrada en este documento está dirigida al personal cualificado y no cubre todas las posibles variantes de fabricación.

Estas instrucciones deben integrarse a las disposiciones legales y la normas técnicas vigentes y no sustituyen a ninguna norma de instalación o prescripción adicional, incluso no legislativa, destinada a garantizar la seguridad.
En caso de problemas, póngase en contacto con Marelli Motori y asegúrese de facilitar los datos siguientes:

- Tipo de máquina.
- Código completo de la máquina.
- Número de identificación placa.

Marelli Motori S.p.a.

Via Sabbionara,1
36071 Arzignano (Vi) Italia
(T) + 39.0444.479.711
(F) + 39.0444.479.888
service@marellimotori.com
sales@marellimotori.com
www.marellimotori.com

Algunas de las operaciones descripta en esta libreta , llevan recomendación y símbolos , que devén alertar sobre el posible riesgos de accidentes Es importante comprender el sentido de los símbolos.

ATENCIÓN! Se refiere a verificaciones y operaciones que puedan causar daño al producto , al los accesorios , o a los componentes mismos.

 Se refiere a procedimientos y a operaciones que puedan causar daño o muerte a las personas

 Se refiere a riesgo de contacto eléctricos , que puede causar la muerte de las personas

 **PELIGRO**
Algunos componentes de las máquinas eléctricas giratorias resultan peligrosos durante el funcionamiento, ya que están sometidos a tensión o dotados de movimiento, por lo que:
- el uso indebido
- la eliminación de las protecciones o la desconexión de los dispositivos de protección y
- la falta de inspecciones y trabajos de mantenimiento de la máquina
pueden ocasionar lesiones graves a personas u objetos.

Por esta razón, el responsable de la seguridad debe comprobar y garantizar que el desplazamiento, la instalación, así como la puesta en funcionamiento, utilización, inspección, mantenimiento y reparación sean efectuados **exclusivamente por personal cualificado** que:
- Posea formación técnica y experiencia específica.
- Conozca las normas técnicas vigentes y leyes vigentes.
- Conozca las normas de seguridad nacionales, locales y específicas de la máquina.
- Sea capaz de identificar y evitar cualquier peligro.

Los trabajos en la máquina eléctrica deben estar autorizados por el responsable de la seguridad y realizarse con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica (incluidos elementos auxiliares tales como el calentador anticondensación).

Puesto que la màquina eléctrica suministrada es un producto para uso industrial, **el responsable de la instalación deberá disponer y garantizar medidas de seguridad adicionales en caso de que la máquina requiera condiciones de protección más restrictivas.**

El generador eléctrico es un componente que se acopla mecánicamente a otra máquina aislada o incorporada a una instalación.
Por lo tanto, el responsable de instalarlo debe garantizar que durante el funcionamiento exista el nivel de protección necesario para evitar el contacto con piezas en movimiento descubiertas, así como impedir que se puedan aproximar personas u objetos.
Si la máquina presenta anomalías de funcionamiento (tensión suministrada demasiado alta o demasiado baja, aumento de las temperaturas, ruidos, vibraciones), informe de inmediato al personal de mantenimiento.

 **ATENCIÓN!.- En el presente manual están incorporados los autoadhesivos relativos a las indicaciones para la seguridad de las máquinas. La aplicación de estos adhesivos deben ser realizados por el montador, siguiendo las indicaciones de los propios adhesivos.**

2. DESCRIPCIÓN

El presente manual contiene instrucciones relativas a generadores sincrónicos trifásicos de la serie **MJ**.

La descripción de los diferentes modelos hace referencia a la siguiente tabla.

MJ	B	Generadores para usos industriales con baja tensión
	H	Generadores para usos con media tensión
	T	Generadores para usos hidroeléctricos
	BM	Generadores para usos navales
	R	Generadores con refrigerante aire – agua IP44 ó IP55
	V	Generadores con refrigerante aire – aire IP44 ó IP55

Los datos técnicos y las características de fabricación de dichos generadores se especifican en el catálogo correspondiente.
Para un correcto funcionamiento y uso de los generadores es necesario leer atentamente las instrucciones detalladas en este documento.
Los generadores **MJ** son generadores sincrónicos sin escobillas autoexcitados y autorregulados que se fabrican de conformidad con la norma IEC 60034-1.

Grado de protección – Características

El grado de protección y las características nominales figuran en la placa.

Frecuencia

 Estos generadores están proyectados para funcionar con frecuencias de 50 ó 60 Hz, tal como indica la placa. Para que puedan funcionar correctamente con uno u otro valor es indispensable comprobar que el regulador de tensión esté calibrado correctamente para el uso previsto y verificar que dicho uso sea compatible con los
datos de la placa.

Accesorios

Dependiendo del pedido efectuado los generadores pueden ser equipados con differentes accesorios, tales como resistencias anticondensación , termistores, termodetectores, etc.

3. TRANSPORTE Y DEPÓSITO EN ALMACÉN

El generador se entrega listo para instalar. Se recomienda examinarlo cuidadosamente al recibirlo a fin de verificar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se observan daños visibles es preciso denunciarlos directamente al transportista (escribir una nota sobre el documento de transporte) y a Marelli Motori documentando si es posible con fotografia.

 **Los generadores cuentan con argollas que sirven para levantarlos y transportarlos. Estas argollas son adecuadas para levantar solamente el generador y no deben utilizarse para levantar el grupo completo. Utilice medios de elevación adecuados y evite las oscilaciones de la carga.**
Levante el generador hasta la altura mínima indispensable para el traslado, ya que no siempre es posible garantizar que se mantenga sobre un plano horizontal.
Verificar que se dispone de medios de elevación adecuados para el peso del generador y se han adoptado todas las normas de seguridad.

 El argollas en el escudo del lado N sirve solamente para la alineacion del generador en la fase de acoplamiento al motor**.**

A bajo son indicados los pesos de los generadores:

Peso promedio				
Tipo	Tamaño			
	SA4	SB4	MA4	MB4
MJB 315	830 Kg	920 Kg	1060 Kg	1200 Kg
MJB 355	1250 Kg	1550 Kg	1800 Kg	2030 Kg

Si el generador no se pone inmediatamente en servicio, deberá ser almacenado en un lugar cubierto, limpio, seco y sin vibraciones.

 En caso de periodos de paro superiores a los 3 meses, efectuar las intervenciones previstas para “largas temporadas de almacenaje” (a perdirse).

Si permanece durante largo tiempo en un local húmedo, seque los bobinados antes de la puesta en marcha.

Los cojinetes de rodillos no requieren mantenimiento durante el periodo de almacenaje; la rotación periódica del eje contribuirá a prevenir la corrosión por contacto y el endurecimiento de la grasa.

4. INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Controles preliminares

 **Antes de realizar la instalación:**

- compruebe que los datos de la placa corresponden a las características de la máquina a la que se incorporará el generador

- elimine la pintura de protectora de todas las superficies de acoplamiento, tales como las superficies de juntas y bridas (y la parte saliente del eje en los generadores con dos apoyos).

 Los generadores monosoporte llegan con la abrazadera de bloqueo entre junta y brida o con un tornillo que bloquea el rotor al soporte lado opuesto accionamiento.
Antes de la instalación, sacar la abrazadera y/o el tornillo y durante la instalación evite que el muelle (colocado entre el lado N del cojinete y el lado N del escudo) salga de su sede.

Instale el generador en un local amplio y con ventilación directa de la atmósfera. Las aberturas de aspiración y salidas del aire no deben estar obstruidas y la ubicación no debe impedir la aspiración directa del aire caliente.

Programe inspecciones y trabajos de mantenimiento durante el funcionamiento de la máquina.

4.1 Prueba de aislamiento (véase el párrafo 4.6)

4.2 Equilibrado

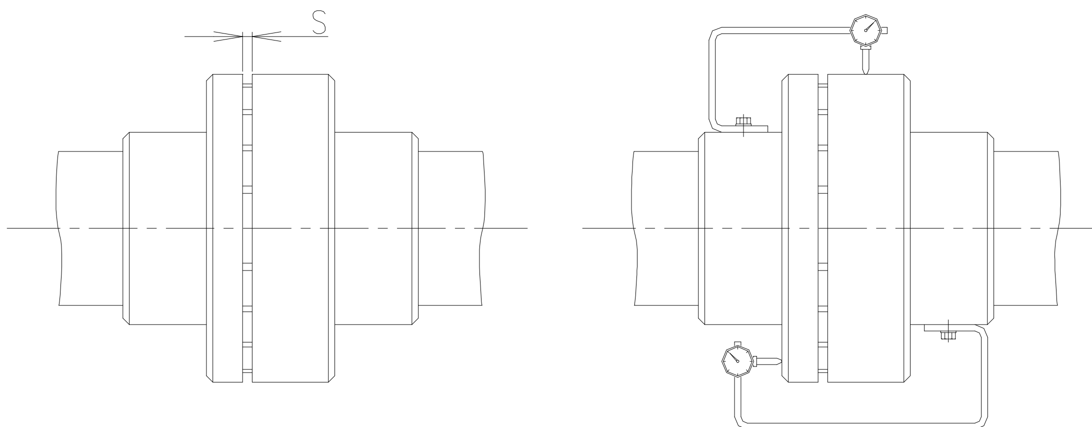
Salvo cuando se indica lo contrario, los generadores se equilibran aplicando media lengüeta en el extremo del eje según la IEC 60034-14.

4.3 Alineación

 **Alinee correctamente el generador y el motor propulsor.**

Una alineación poco precisa puede ocasionar vibraciones y dañar los cojinetes. Compruebe que las características de torsión del generador y del motor son
compatibles (Para que el cliente pueda llevar a cabo esta verificación Marelli Motori puede facilitar los diseños
de los rotores).
En los generadores con un solo apoyo, es necesario verificar todas las dimensiones del volante y de la campana del motor principal y de la brida, así como de la junta del generador.

En el caso de generadores de doble soporte, el control de la alineación se realizará verificando con calibre para espesor, que la distancia “S” entre las semijuntas sea igual en toda la circunferencia, y se controlará con un comparador la coaxialidad de las superficies externas de las semijuntas.



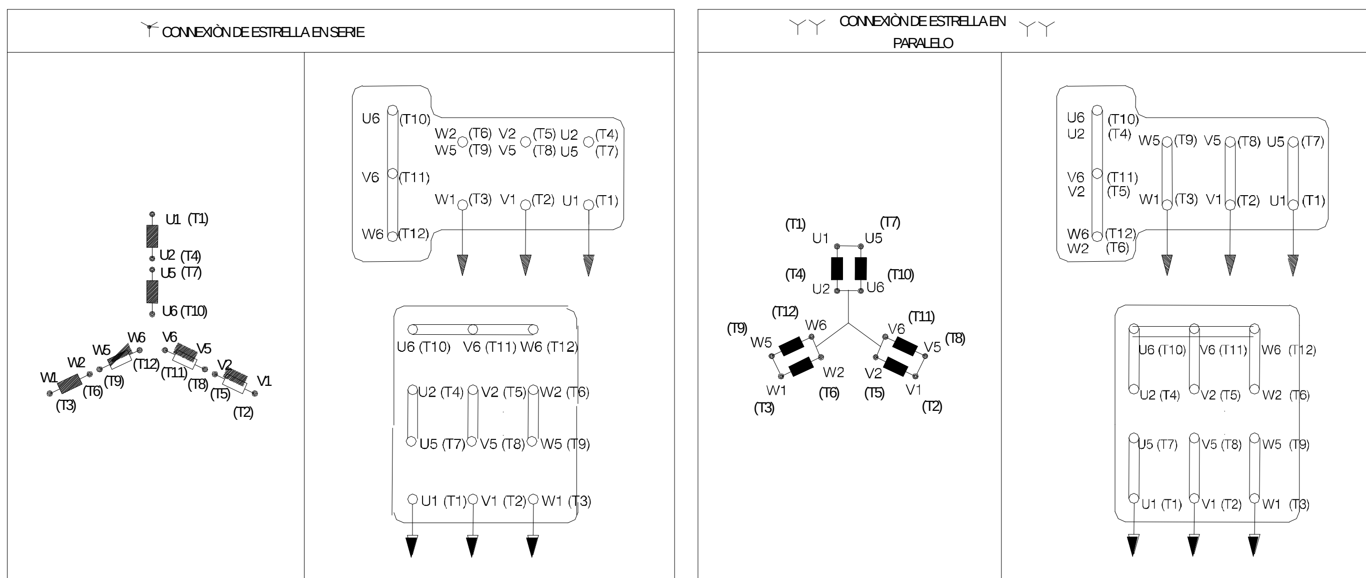
Los controles se deberán realizar en 4 puntos diametralmente opuestos; los errores de alineación se deberán hallar dentro de los límites previstos del constructor de la junta, y se corregirán con los desplazamientos laterales o introduciendo unos espesores entre los pies y el basamento.
Volver a controlar siempre la alineación después de haber fijado el generador.

Efectuar el control de las vibraciones del generador instalado en el grupo con este ùltimo funcionante vacio y cargado.

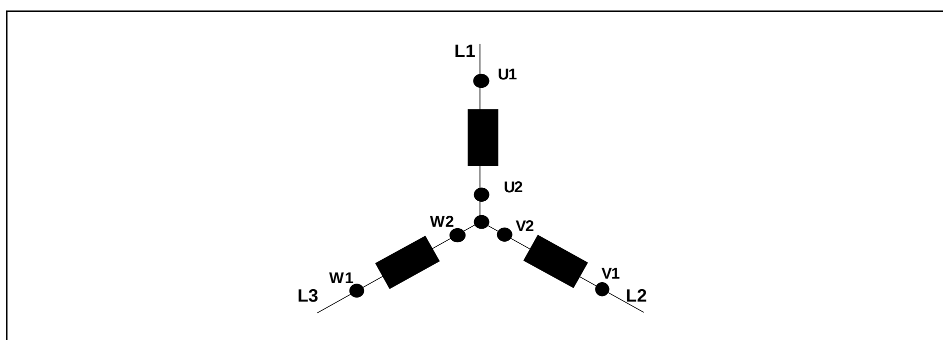
4.4 Conexión eléctrica

Los generadores se suministran con 12 terminales (9 bornes), y con 6 terminales para MJB 355 MB4
La entrada de los cables de conexion de la caja de bornes es por la parte derecha
Para conectarlos se utilizan conexiones de estrella en serie y en paralelo y debe realizarse como se indica en la figura siguiente.

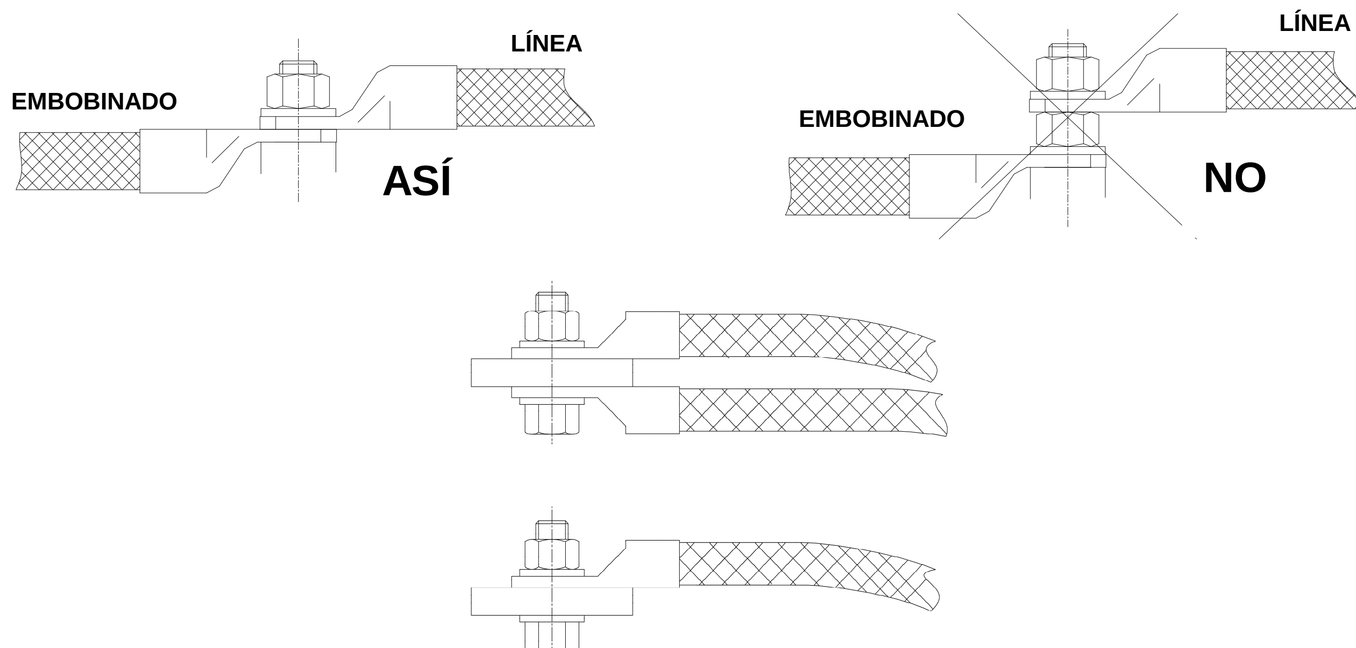
Diagramas de conexión para generadores normales de serie



Esquema de conexiòn a ESTRELLA



Los diagramas de cableado internos de los generadores se dan al final del regulador manual de voltaje.
Conecte los cables de salida a los bornes, como se indica en la figura siguiente. (Ver torque recomendado en la tabla en el apartado 5.4)



Sentido de rotación

Por lo general, los generadores se suministran para funcionar girando en el sentido de las agujas del reloj (visto desde el lado de acoplamiento).

Conexión a tierra

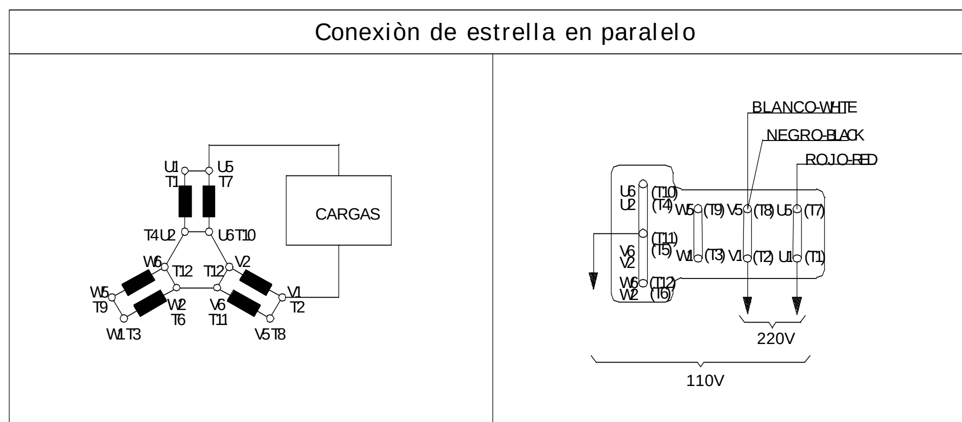
En el interior de la caja de bornes se encuentra uno de los bornes para la conexión a tierra; el otro borne está situado en una de las patas del generador.
Para realizar la conexión a tierra utilice un conductor de cobre de sección adecuada, según las normas vigentes.

4.5 Cargas monofásicas

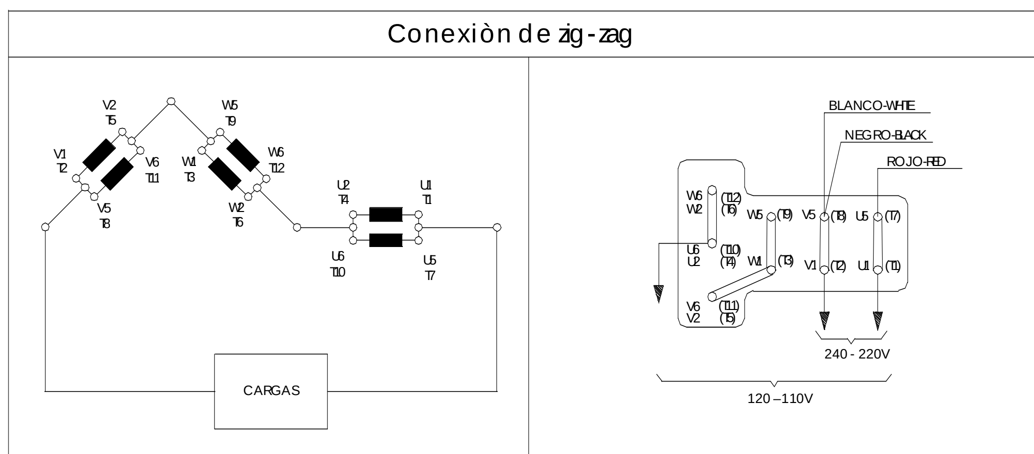
Los generadores trifásicos normales de esta serie también pueden utilizarse como generadores monofásicos, respetando las indicaciones siguientes:

El generador puede utilizarse con una potencia máxima equivalente a 0,6 veces la potencia señalada en la placa para carga trifásica.

 El generador puede ser conectado a estrella en paralelo (tensión de 220 Volt 50 Hz o de 220 – 240 Volt 60 Hz) y la carga monofásica debe conectarse con preferencia a los bornes U1/T1 y V1/T2.



 El generador puede también ser conectado a zig – zag (tensión de 220 - 240 Volt 50 Hz o de 220 – 240 Volt 60 Hz) y la carga monofásica debe conectarse con preferencia a los bornes U1/T1 y V1/T2.



Alimentación de cargas capacitivas

Pueden alimentarse cargas trifásicas simétricas capacitivas (coseno fì 0 anticipado) para una potencia máxima (en KVAR) equivalente a 0,25 veces la potencia de la placa en KVA).

4.6 Puesta en funcionamiento

En el fabricante del grupo, si el alternador ha permanecido inactivo durante mucho tiempo (más de un mes), antes de su puesta en funcionamiento hay que efectuar una prueba de aislamiento hacia masa de los enrolladotes del estator principal. Antes de efectuar esta prueba hay que desenchufar las conexiones que van a dispositivos de regulación (regulador de tensión, transformadores u otros dispositivos); si hay termodetectores o termistores, estos tienen que ser conectados a tierra durante la prueba.

La medida de la resistencia de aislamiento entre los enrollamientos y la masa se realiza con un instrumento de medida adecuado (Megger o equivalente) alimentado con corriente continua y con tensión de salida (tensión de prueba) igual a 500 V para máquinas de baja tensión y al menos igual a 1000 V para máquinas de media tensión. El valor de la resistencia de aislamiento se ajusta 1 minuto después de la aplicación de la tensión de prueba.
El valor mínimo de la resistencia de aislamiento para un enrollamiento nuevo igual a 100 MΩ es uno de los requisitos fundamentales para la seguridad eléctrica del estator.



No toque los bornes de enrollamiento durante y en los instantes inmediatamente posteriores a la medición ya que los bornes reciben corriente.

Para medir la resistencia de aislamiento, proceda del siguiente modo:

- **Estator principal**: la medida de la resistencia de aislamiento se realizará teniendo cuidado de desenchufar las conexiones que van a los dispositivos de regulación (regulador de tensión y otros dispositivos) o a otros posibles dispositivos del grupo. La medida se efectuará entre una fase y masa con las dos restantes también conectadas a tierra (operación a repetir en las tres fases). (véase **figura 1**)
- **Estator excitadora**: desconecte los cables + y – del regulador y mida la resistencia de aislamiento entre uno de estos dos terminales del enrollamiento y tierra.
- **Enrollamientos de bobinado**: mida la resistencia de aislamiento entre un terminal del enrollamiento del rotor principal en el puente enderezador y la masa del rotor (árbol). (véase **figura 2**)

Los valores medidos se registrarán. En caso de duda mida también el **índice de polarización**. (§ 4.7)

Para evitar riesgos de descargas eléctricas, conecte brevemente a tierra enrollamientos justo después de la medición.

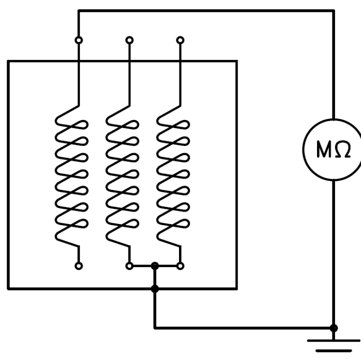


Figura 1

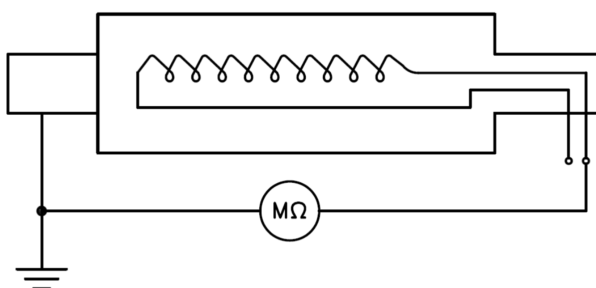


Figura 2

Para poder comparar correctamente los valores de resistencia de aislamiento medidos, se remiten a 20° C.
Para temperaturas diferentes se aplica un coeficiente correctivo

$$(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_T$$

Tbobinado (°C)	T	15	20	25	30	35	40
Kcorrección	Kc	0,69	1	1,42	2	2,82	4

Ejemplo: R_{mis} = 50 MΩ a la temperatura de los bobinados de 30°C; $(R_{isol})_{20°C} = K_c \cdot (R_{mis})_{30°C} = 2 \cdot 50 = 100$ MΩ
Los límites de la resistencia de aislamiento, indicados a continuación, son válidos a 40 °C y cuando la tensión de prueba se ha aplicado durante más de un minuto (y en cualquier caso no más de 10 minutos).

- Rotor
  R > 5 MΩ
- Estator

	Resistencia de aislamiento (Rc) @ 40 °C			
	< 10 MΩ	10 MΩ < Rc < 100 MΩ	100 MΩ < Rc < 1 GΩ	> 1 GΩ
BT	Deficiente	Verificar con PI	Aceptable	Bueno

NOTA: Si no se alcanzan los valores indicados, es necesario comprobar por qué motivo la resistencia de aislamiento presenta un valor bajo: con frecuencia el motivo se debe a un exceso de humedad o de suciedad, aunque el aislamiento efectivo esté intacto.

4.7 Control del estado de aislamiento dependiendo del índice de polarización

Podrá comprobarse el estado del sistema aislante de la instalación eléctrica midiendo el índice de polarización conforme a la Norma IEEE 43.

Se mide y se registra la resistencia de aislamiento a temperatura ambiente en tiempos diferentes: T1', T2' , …..,T10'. Las mediciones se distancian un tiempo convencional (por ejemplo 1 minuto).

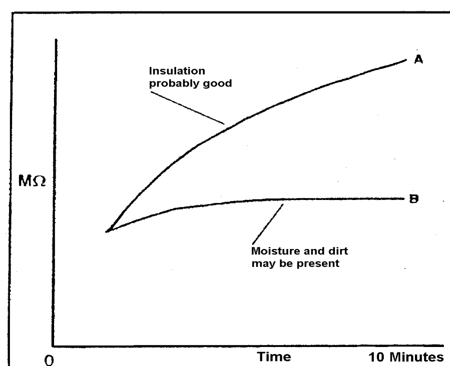


Figura 3-4 Evolución cualitativa de la resistencia de aislamiento en función del tiempo

Las temperaturas elevadas pueden causar cambios imprevisibles en el índice de polarización, por eso no debería realizarse la prueba a temperaturas superiores a 50 ºC.

La suciedad y la humedad que se acumulan en el bobinado normalmente reducen la resistencia de aislamiento y el índice de polarización, así como su dependencia de la temperatura. Los bobinados con distancias de dispersión abierta son muy sensibles a los efectos de la suciedad y la humedad.

Existen diferentes reglas para determinar el valor más bajo aceptable con el cual es posible arrancar la máquina de forma segura. Para el índice de polarización (PI), los valores suelen variar entre 1 y 4, donde 1 indica que los bobinados están húmedos y sucios.

	Deficiente	Aceptable	Bueno
IP	IP < 1.5	1.5 < IP < 2	IP > 2

NOTA: Si la resistencia de aislamiento del bobinador es superior a 5GΩ, el índice de polarización no es un criterio significativo de las condiciones de aislamiento y puede no tenerse en cuenta.

4.8 Tratamiento de los envolvimientos del estator

La eliminación de la humedad absorbida por los envolvimientos implica normalmente un aumento de la resistencia de aislamiento entre fase y potencial de masa.
Se puede obtener un eficaz calentamiento de las partes activas si se utilizan los siguientes métodos:

- **Calentamiento con fuente de calor interna al generador**

Hay que colocar unos calentadores por debajo de las partes activas del estator o si los hay, utilizar los radiadores entregados con el equipo.

- **Calentamiento del estator con el envolvimiento mismo**

Los estatores de los generadores se pueden calentar directamente haciéndoles circular por una corriente continua (obtenida, utilizando, por ejemplo, come fuente, la salida de una soldadora industrial).
La fuente de alimentación normalmente se regula de manera que la corriente que circula por los envolvimientos sea aproximadamente el 25% de la corriente nominal del generador.
Donde sea posible, los envolvimientos de la máquina eléctrica deberán conectarse de la forma oportuna para adaptar la resistencia de los mismos al valor del generador en corriente continua disponible.
Habrá que verificar, a través de los detectores térmicos, colocados en las partes activas, que el envolvimiento no supere los **80°C.**
Habrá que prever la cobertura del generador con barreras termoaislantes para evitar la completa dispersión en el ambiente del calor producido dentro del envolvimiento. Cuando sea posible, habrá que abrir las eventuales puertas en la parte superior de la carcasa para consentir la descarga de la humedad eliminada.

- **Secado de los envolvimientos en el horno**

Se pone el horno a 110° - 150°C màximo
El secado para **MJB 315 – 355** puede durar 4 ó 10 oras, dependiendo del tipo y de las condiciones iniciales del envolvimiento.
Si la resistencia de aislamiento no crece durante el período de secado al menos hasta el valor mínimo aconsejado, puede que esto se deba a una contaminación sólida del envolvimiento y no sólo a la presencia de humedad.
En este caso habrá que limpiar el envolvimiento y repetir la operación de secado.

5. MANTENIMIENTO

 Cualquier intervención sobre la maquina electrica se tiene que realizar con la autorización del responsable de la seguridad, con maquina parada y a temperatura ambiente, desconectada electricamente da la instalción o de la red, (incluidos los auxiliares, como por ej. los calentadores ante condensado).

Hay que asumir adeàs todas las medidas para evitar la posibilidad que la maquina arranque inadvertidamente durante las fases de mantenimiento.

El ambiente donde opera el generador debe de ser limpio y seco.

Para bloquear los tornillos utilizar bloqueariscas Loctite® 243 asegurandose que esten limpias sin aceite/grasa (eventualmente usar disolvente Loctite® 7063 o equivalente).

ATENCION! En el caso de conexiones electricas, la Loctite® no tiene que tocar las superficies electricas de apoyo!

5.1 Frecuencia de inspección y mantenimiento

La frecuencia de inspección puede variar según los casos, dependiendo de las dimensiones de la máquina y de las condiciones ambientales y de uso.

Por regla general se aconseja realizar **la primera inspección después de 100 horas de funcionamiento** (o no menos de una vez al año) y las sucesivas por lo menos cuando se realiza el mantenimiento del motor térmico.

Durante esas inspecciones se debe verificar que:

- El generador funciona correctamente sin ruidos o vibraciones anormales que indiquen daños en los cojinetes.
- Los parámetros funcionales son correctos.
- La entrada de aire no está obstruida.
- Los cables de conexión no están desgastados y las conexiones están bien apretadas.
- Todos los tornillos de fijación están bien apretados.
- Que no haya pérdidas de grasa de los soportes.

Las inspecciones arriba citadas no requieren el desacoplamiento ni el desmontaje del generador; el desmontaje es necesario cuando se sustituyen o se limpian los cojinetes, y también se aprovechará para verificar:

- **- La alineación;**
- **- La resistencia de aislamiento;**
- **- La torsión de apriete de tornillos y pernos**

También se tendrían que realizar algunos controles a determinados intervalos temporales.

Controles y operaciones que hay que efectuar	Cada día	Cada 2 meses o cada 1000 horas	Cada 4 meses o cada 2000 horas	Cada 12 meses o cada 4500 horas	Controlar la debida sección
Ruido anómalo	**X**				
Ventilación correcta	**X**				
Vibraciones		**X**			
Fijación elementos roscados		**X**			
Conexiones bornes (bornes /TA/TV/AVR)		**X**			
Limpieza general			**X**		
Control completo del generador				**X**	
Resistencia de aislamiento				**X**	
Lubricación cojinetes					**X**
Sustitución cojinetes					**X**

 **Cualquier irregularidad o valor diferente detectado durante los controles se deberá corregir enseguida.**

5.2. Mantenimiento de los cojinetes

La duración efectiva de los cojinetes depende de muchos factores y, en especial:

De la duración de la grasa.
De las condiciones ambientales y la temperatura de funcionamiento.
De las cargas externas y las vibraciones.

En la tabla siguiente se indican las caracteristicas de los cojinetes en los generadores estándar.

TIPO DE GENERADORES	COJINETE DEL LADO D (GENERADORES CON DOS APOYOS)	COJINETE DE LADO N	
	CON TAPA DEL SOPORTE Y ENGRASADOR	ESTANCOS (2Z)	CON TAPA DEL SOPORTE Y ENGRASADOR
MJB 315	**X**	**X**	
MJB 355	**X**	**X**	

La duración de la grasa de lubricación (en condiciones normales de uso) está aproximadamente de 20.000 horas.

Para un uso normal, se recomendan los siguientes tipos de grasa:

MOBIL OIL	MOBILUX EP3
SHELL	ALVANIA R3
AGIP	GR MU 3
ESSO	BEACON EP3

Evite la mezcla de grasas diferentes (espesantes, tipo de aceite base), ya que disminuye su calidad. Una lubricación excesiva o en cantidad incorrecta ocasiona un calentamiento excesivo de los cojinetes.

Los cojinetes de lado N (el lado opuesto al acoplamiento) son estancos (2Z).

De todas maneras es preciso sustituir los cojinetes cada vez que se efectúa una revisión completa del grupo.

Los generadores con dos apoyos MJB 315 y 355, tienen el cojinete del lado D (lado del acoplamiento) del tipo nuevamente relubricable y está dotado de engrasador con cabeza hexagonal UNI 7662 para realizar el mantenimiento ordinario.

En todos los casos, cuando realice una revisión completa del grupo, lave los cojinetes y las cámaras de recogida de grasa con un disolvente adecuado y renueve la reserva de grasa.

Si el cojínete está sacado, siempre sustituir ello con uno nuevo.

Por intervalos de relubricación se recomende 3.000 hores, durante la relubricación, utilice 50 gramos de grasa.

- Al llevar a cabo la relubricación hay que limpiar el engrasador, quitar el tapón de cierre de la descarga de grasa en el escudo y girar el árbol de manera que la grasa se distribuya bien en el cojinete.
- Durante el funcionamiento inmediatamente sucesivo a la lubricación, la temperatura del cojinete aumenta levemente por un periodo transitorio, descendiendo a los valores normales cuando la grasa está distribuida de manera uniforme y los eventuales excesos se han expulsado de las pistas.
- Al final de la relubricación, hay que volver a colocar el tapón de cierre de la descarga de grasa.

5.3 Desmontaje



Antes de desmontar la maquina, estudiar las vistas en sección. Averiguar ademàs que los aparatos de levantamiento sean idoneos segùn los pesos de los componentes a mover.
Averiguar tambien que que se haian tomado todas las medidas de seguridad para la movimentación.

Marcar los componentes durante el desmontaje, si se considera esto oportuno, para individuar la correcta posición a la hora de montar de nuevo la maquina.

Para un desmontaje completo del generador, proceder al des-acoplamiento del motor primero, quitando los dados de fisaje de los pies y de la brida y desconectando los terminales de los cables de potencia del tablero de bornes.

- Alejar entonces el alternador desde el motor primero.
- Desconecte los cables blanco (+) y (-) que van del regulador al estator de excitación.

En los generadores con dos apoyos:

- Desmonte la junta del árbol y quite la chaveta (223) de la parte sobresaliente del eje.
- Quite los tornillos que fijan la tapa interna (131) del cojinete en el Lado D (acoplamiento).
- Quite la protección (49) del escudo del Lado D.
- Saque los tornillos que fijan los escudos (4-5) a la caja y extraiga los escudos del lado de acoplamiento (4) y del lado opuesto al de acoplamiento (5) con mucho cuidado, de modo que el rotor no caiga sobre el estator.
- extraiga el rotor (3) del lado de acoplamiento; asegúrese de sostenerlo durante esta operación para evitar rozamientos entre éste y el estator.

En los generadores con un apoyo:

- Quite los tornillos que fijan lo escudo del Lado N (5) a la caja.
- Saque el escudo y extraiga el rotor (3) del lado de acoplamiento, asegúrese de sostenerlo durante esta operación para evitar rozamientos entre éste y el estator.

ATENCIÓN! Tenga presente que el estator de la excitadora está fijado al escudo del Lado N, por lo cual hay que prestar atención a no

dañar los bobinados de la excitadora durante las operaciones de desmontaje.

En los generadores con un apoyo, es posible extraer el rotor completo después de desconectar los conductores del excitador y de desmontar el escudo del lado N.

Utilice un extractor adecuado para desmontar los cojinetes.

Si existen tapitas internas, utilícelas.

5.4 Montaje

Realice a la inversa la secuencia de operaciones descrita para el desmontaje.
Si ha desmontado los escudos, aplique Loctite® 243 en las roscas de los tornillos de fijación antes de volver a colocarlos.
Si ha desmontado el cojinete, cámbielo por uno nuevo.
Para facilitar el montaje, caliente los cojinetes a una temperatura aproximada de **80° - 90°C.**

ATENCIÓN: El montaje de los cojinetes debe efectuarse con sumo cuidado.

En caso de que deba ser sustituido algún elemento de fijación, controlar que el elemento nuevo sea del mismo tipo y clase de resistencia del original.

A continuación indicamos los pares de apriete adecuados para tornillos y dados de fijación.

Pares de apriete en Nm ± 10%

Aplicación	Diámetro de la rosca									
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M30
Fijación de conexiones eléctricas.	/	8	19	35	60	150	/	/	/	/
Fijación de partes generador (escudos, tapas,,etc.) Fijación:patas, brida..	5	11	26	48	85	206	400	700	1030	1420
La fijación de los componentes del disco rectificador (tornillos de plástico y latón M6 - M8 diodos de fijación)		7	17							

6. Regulador de tensión.

6.1 Regulador juntado.

El generador normalmente està provisto de regulador automático de tensión (RAT) de tipo idóneo a la aplicación.
El tablero siguiente indica los varios tipos de regulador normalmente utilizados en función a la solicitud y al tipo de funcionamiento.

TIPO DE REGULACIÓN PRINCIPAL	CÓDICO RAT	NOTA TÉCNICA
REGULADOR COSFI’	M50FA400A	963857130
REGULADOR DIGITAL MEC20	M31FA600A	963857154
REGULADOR DIGITAL MEC100	M71FA320A	963857137

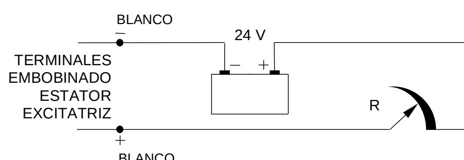
6.2 Reóstato para la regulación a distancia de la tensión

Para todos los generadores tal reóstato puede ser introducido entre los terminales **P y Q** (terminales FAST-ON) de la placa de bornes auxiliar. El potenciómetro externo está introducido con el cursor en posición intermedia y que se acomoda sobre el potenciómetro interno del RDT de forma que se obtiene la tensión nominal.
Tal potenciómetro debe tener una resistencia alrededor de:

- 10 k Ohm y una potencia minima de 1 W por DS-1 (M31FA600A).

7. EXITATION MANUAL

 En caso de avería del regulador de tensión es posible utilizar el alternador en control manual, siempre que disponga de una fuente de corriente continua a 24 V.



Esta fuente puede ser una batería de acumuladores, o bien un dispositivo de transformación y rectificación de la tensión de salida del alternador.
Para este fin, es necesario realizar los siguientes pasos, de acuerdo con el esquema de la figura:

- desconectar los dos terminales FAST-ON blanco (+) y (-) ;
- suministrar alimentación a los dos terminales del estator excitador con la fuente de corriente continua;
- la tensión de salida del alternador se obtiene mediante el reóstato R.

 **ATENCIÓN!: A medida que aumenta la carga, efectúe la compensación con un aumento manual de la excitación. Antes de eliminar la carga, reduzca la excitación.**

Para elegir el reóstato, consulte la tabla siguiente:

Tipo de generador	I max [A]	Resistencia máx. reóstato [Ω]
MJB 315	5	80
MJB 355	6	80

AFTER MARKET DEPARTMENT
MARELLI MOTORI S.p.A.
Tel: +39 0444 479 775
Fax: +39 0444 479 757
E-mail: service@marellimotori.com

Web: www.marellimotori.com

8. LOCALIZACIÓN Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

8.1 Anomalías eléctricas

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN (actuar siempre con la máquina parada)
El alternador no se excita. La tensión en vacío es inferior al 10% de la nominal.	a) Rotura de las conexiones. b) Avería de los diodos giratorios. c) Interrupción del circuito de excitación. d) Magnetismo residual demasiado bajo.	a) Control y reparación. b) Inspeccione los diodos y cámbielos en caso de interrupción o cortocircuito. c) Verifique la continuidad del circuito de excitación. d)Aplicar durante un istante una tensión de bateía (12V), conectando el terminal negativo al (-) del RAT y el positivo atravez de un diodo al (+) del RAT.
El alternador no se excita (tensión en vacío alrededor del 20% - 30% de la nominal). La tensión no cambia después de intervenir en el potenciómetro del RAT.	a) Fusible fundido. b) Rotura de las conexiones en el estator de excitacion. c) Mala alimentación del circuito de excitación.	a) Cambie el fusible con el de repuesto. Si vuelve a fundirse, compruebe si el estator excitador está en cortocircuito. Si no es así, cambie el RAT. b) Verifique la continuidad del circuito de excitación. c) Invierta los cables que llegan de la excitatriz.
Tensión de carga inferior a la nominal (entre 50% y 70% de la nominal).	a) Velocidad inferior a la nominal. b) Potenciómetro de la tensión no calibrado. c) Fusible fundido. d) Avería del RAT. e)Intervención de limitación de sobreexcitación.	a) Compruebe el número de revoluciones (frecuencia). b) Gire el potenciómetro hasta que la tensión alcance el valor nominal. c) Cambie el fusible. d) Desconecte el regulador de tensión y cámbielo. e) Calibrar el potenciómetro de limitación de sobreexcitación.
Tensión demasiado alta.	a) Potenciómetro P1 no calibrado. b) Avería del RAT.	a) Gire el potenciómetro hasta que la tensión alcance el valor nominal. b) Cambie el RAT.
Tensión inestable.	a) Revoluciones del Diesel variables. b) Potenciómetro de la estabilidad no calibrado. c) Avería del RAT.	a) Compruebe la uniformidad de la rotación. Verifique el regulador del Diesel. b) Gire el potenciómetro de la estabilidad hasta que la tensión quedar estable. c) Cambie el RAT.

8.2 Anomalías mecánicas

INCONVENIENTE	POSIBLE CAUSA	INTERVENCIÓN (para realizar siempre con la máquina parada) ⚠ ⚡
Temperatura envolvimientos elevada Temperatura aire de enfriamiento elevada	a) Temperatura ambiente demasiado alta b) Reflujo de aire caliente c) Fuente de calor en las proximidades d) Sistema de enfriamiento defectuoso e) Ranuras del aire obstruidas f) Filtro aire obturado g) Flujo del aire reducido h) Sistema de medición defectuoso i) Sobrecarga j) Carga a cosφ inferior a 0,8 k) Velocidad inferior a la nominal.	a) Ventilar para disminuir la temperatura ambiente, disminuir la carga b) Crear un espacio libre suficiente entorno a la máquina c) Alejar las fuentes de calor y controlar la aireación d) Inspeccionar las condiciones del sistema y el correcto montaje e) Limpiar las bocas quitándoles eventuales restos f) Limpiar o sustituir los filtros g) Quitar los obstáculos, asegurarse de que el flujo del aire sea suficiente h) Controlar los detectores i) Eliminar la sobrecarga, dejar enfriar la máquina antes de encenderla de nuevo j) Controlar los valores de la carga, llevar el cosφ a 0,8 o reducir la carga k) Control del número de revoluciones (frec.)
Ruido, vibraciones elevadas	a) Estructura de la base insuficiente o dispositivos de antivibración no adecuados, fijación al basamento incorrecta. b) Acoplamiento defectuoso c) Ventilador de enfriamiento defectuoso, rotor desequilibrado d) Desequilibrio de la carga excesiva, cargas monofases e) Mal funcionamiento del cojinete	a) Reforzar el basamento, sustituir los dispositivos de antivibración, apretar los tornillos del basamento b) Controlar de nuevo la alineación, la fijación del disco en el volante motor y el racor en el primer motor c) Controlar y reparar el ventilador de enfriamiento, limpiar el rotor y equilibrarlo de nuevo. d) Controlar que la carga cumpla con los requisitos e) Sustitución del cojinete
Temperatura cojinetes elevada	a) Mal funcionamiento cojinete b) Carga axial o radial demasiado elevada	a) Sustitución del cojinete b) Controlar la alineación y el acoplamiento de la máquina

9 PIEZAS DE REPUESTO

Pos.	Descripción	Tipo / Código	
		MJB 315	MJB 355
201	Cojinete del lado D (lado acoplamiento)	6319 C3 / 346151095	6322 C3 / 346151110
202	Cojinete del lado N (lado opuesto al acoplamiento)	6315 2Z C3 / 346114075	6317 2Z C3 / 346114085
309	Kit diodo giratorio directo	71 HFR 120 / 963821170	
310	Diodo giratorio inverso	71 HF 120 / 963821171	
311	Descargador / filtro	M40FA990A	
119	Rectificador giratorio completo	M40FA500A	

10. SMALTIMENTO

Imballo - Tutti i materiali costituenti l'imballo sono ecologici e riciclabili e devono essere trattati secondo le vigenti normative.

Generatore dismesso - Il generatore dismesso è composto da materiali pregiati riciclabili. Per una corretta gestione contattare l'amministrazione comunale o l'ente preposto il quale fornirà gli indirizzi dei centri di recupero materiali di rottamazione e le modalità di attuazione del riciclaggio.

10. DISPOSAL

Packaging - All packaging materials are ecological and recyclable and must be treated in accordance with the regulations in force.

Generator to be scrapped - The generator is made of quality recyclabe materials. The municipal administration or the appropriate agency will supply addresses of the centers for the salvaging of the materials to be scrapped and instructions for the correct procedure.

10. ENTSORGUNG

Verpackung - Sämtliches Verpackungsmaterial ist ökologisch und recycelbar. Es muss entsprechend dem geltenden Recht aufbereitet bzw. entsorgt werden.

Generatorverschrottung - Der Generator besteht aus hochwertigen recycelbaren Materialien. Die Gemeindeverwaltung oder die zuständige Behörde kann Ihnen Adressen für die Wiederaufbereitung und Entsorgung der Materialien bzw. für die korrekte Verfahrensweise nennen.

10. RECYCLAGE

Emballage - Tous les matériels utilisés pour l'emballage sont écologiques et recyclables. Ils doivent être traités selon les normes en vigueur.

Alternateur détruit - L' alternateur détruit est composé de matériaux à nature recyclable. Contacter les services communaux ou l'organisme concerné qui vous fourniront les adresses des centres de récupération d'épaves et les modalités de fonctionnement du recyclage.

10. RECICLAJE

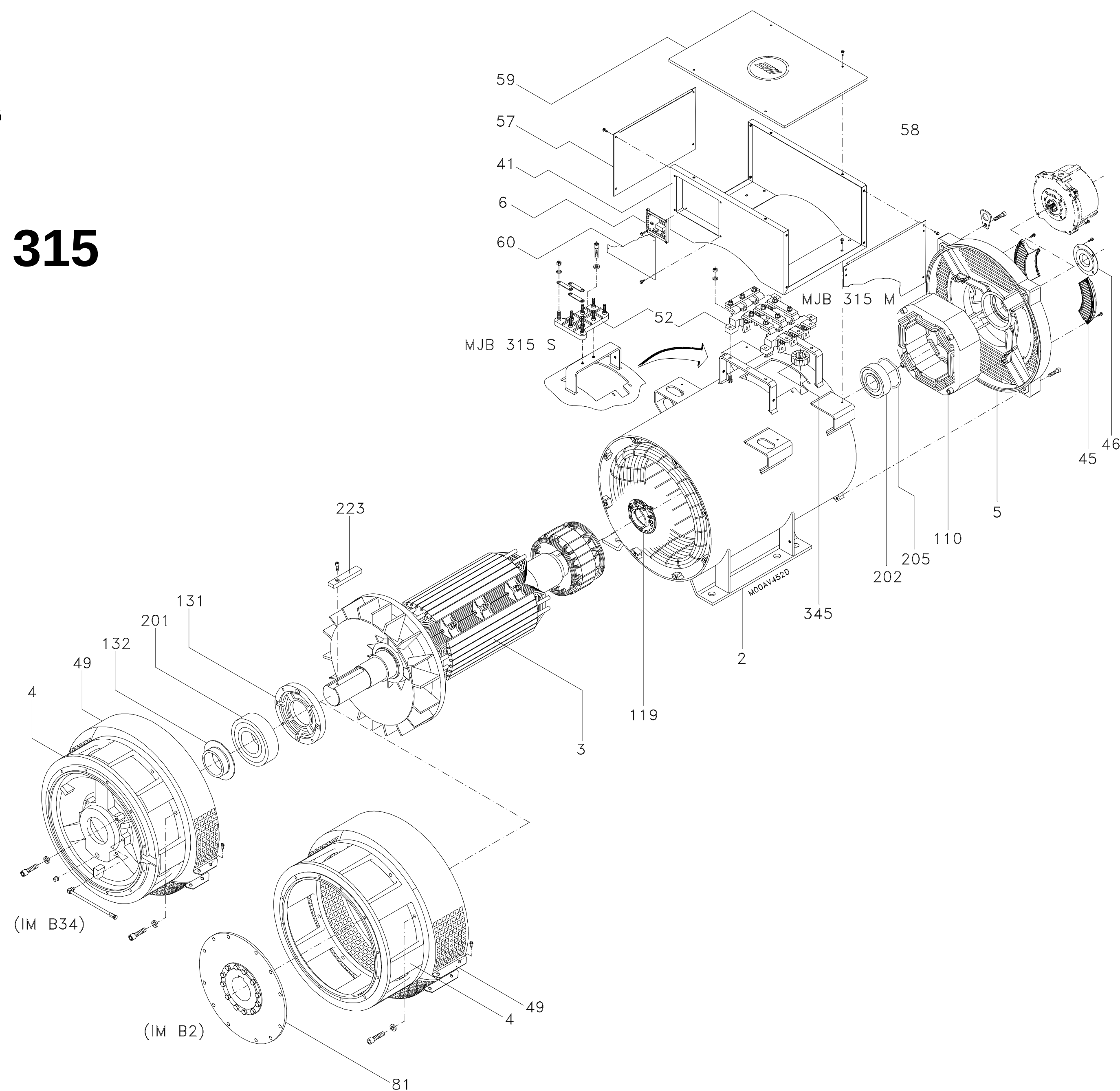
Embalaje - Todos los materiales que componen el embalaje son ecológicos y reciclables y deben ser tratados según la normativa vigente.

Generador desechado - El generador desechado está compuesto de materiales de valor reciclables. Para una correcta gestión, contactar con la administración o entidad correspondiente, la cual proporcionará las direcciones de los centros de recuperación de materiales, de chatarras, y la forma de actuar con el reciclaje.

CE	Marcatura "CE" : conformità alla Direttiva Bassa Tensione (2006/95/CE, 2004/108/CE). "CE" marking: conformity to Low Voltage Directive (2006/95/CE, 2004/108/CE). "CE" Kennzeichnung: nach der Niederspannungs-Richtlinie (2006/95/CE, 2004/108/CE). Marquage "CE" : conformité à Directive Basse Tension (2006/95/CE, 2004/108/CE). Marcado "CE" : de acuerdo con la Directiva Baja Tensiòn (2006/95/CE, 2004/108/CE).

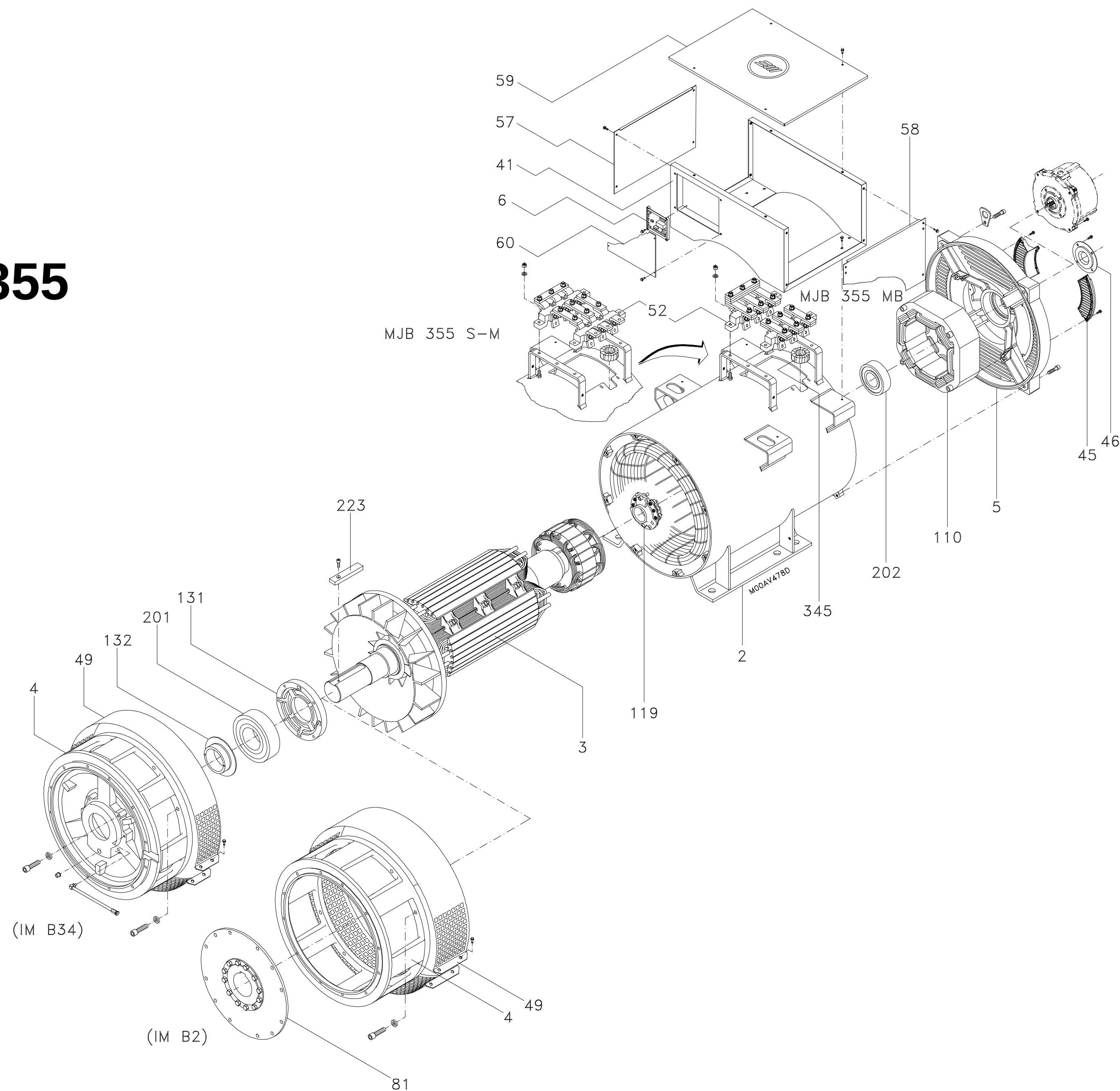
11. SEZIONE
SECTION
SCHNITTZEICHNUNG
VUES EN COUPE
SECCION

MJB 315



11. SEZIONE
SECTION
SCHNITTZEICHNUNG
VUES EN COUPE
SECCION

MJB 355



	NOMENCLATURA	PART NAME	BEZEICHNUNG DER TEILE	NOMENCLATURE	DENOMINACIÓN DE LOS COMPONENTES
	Costruzione bisupporto	**Two bearing construction**	**Zweilager - Ausführung**	**Alternateur bi-paliers**	**Construcciones con dos apoyos**
2	Statore principale	Main stator	Stator des Generators	Stator	Estator
3	Rotore principale	Main rotor	Rotor des Generators	Rotor	Rotor
4	Scudo lato D	D-end-shield (D.E.)	Lagerschild Antriebsseite, A-Seite	Palier Coté-D	Escudo del Lado-D. (Lado de acoplamiento)
5	Scudo lato N	N-end-shield (N.D.E.)	Lagerschild gegenüber der Antriebsseite, B-Seite	Palier Coté-N	Escudo del Lado-N (Lado opuesto de acoplamiento)
6	Regolatore di tensione	Voltage regulator	Spannungsregler	Régulateur de tension	Regulador de tensión
41	Scatola morsetti (pannelli 57-58-59)	Terminal box (sheets 57-58-59)	Klemmenkasten (Teile 57-58-59)	Boite à bornes (pann. 57-58-59)	Caja de bornes (pan. 57-58-59)
45	Protezione Lato N	N - end screen protective	Lufteintrittblech	Grille de protéction Coté -N	Protección del Lado -N
46	Protezione scudo lato N	N – end-shield protective	Lufteintrittblech	Grille de protéction Palier Coté - N	Protecciòn Escudo del Lado –N.
49	Protezione Lato D	D-end screen protective	Schutzgitter	Grille de protéction Coté-D	Protección supérior del Lado-D
52	Morsettiera	Terminal block	Klemmenstein	Bornes	Bornes
60	Coperchio regolazione	Régulation panel cover	Deckel regler	Couvercle de la régulation	Tapa de regulaciòn
110	Statore eccitatrice	Exciter stator	Stator der Erregermaschine	Stator excitateur	Estator excitación
119	Raddrizzatore	Rotating rectifier	Rotierende Gleichrichterscheibe	Redresseur	Disco rectificador
131	Coperchietto cuscinetto Lato D	Inner D – end bearing cap	Aussenflansch - lagerdeckel	Chapeau interieur palier Coté - D	Tapitas internas del Lado - D

132	Valvola rotante lato D	Grease slinger D - end	Schmierscheibe, A - Seite	Soupape à graisse Coté - D	Válvula giratoria Lado - D
154	Supporto RDT	Support voltage regulator	Halterung Spannunsregler	Soutien régulateur de tension	Apoyo regulador de tensiòn
201	Cuscinetto lato D	D-end (D.E.) bearing	Lager Antriebsseite, A-Seite	Roulement à billes Coté-D	Cojinete del Lado-D
202	Cuscinetto lato N	N-end (N.D.E.) bearing	Lager gegenüber der Antriebsseite, B-Seite	Roulement à billes Coté-N	Cojinete del Lado-N
205	Molla di precarico lato N	Preloading spring	Federring gegenuber der Antriebsseite	Anneau de préchargement	Muelle de precarga
223	Linguetta	Key	Passfeder	Clavette	Chaveta
345	T.A. di parallelo alternatori	C.T. for parallel operation	S.W. für Parallelbetrieb	T.C. de parallèle	T.A. para el paralelo

	NOMENCLATURA	PART NAME	BEZEICHNUNG DER TEILE	NOMENCLATURE	DENOMINACIÓN DE LOS COMPONENTES
	Costruzione monosupporto	**Single bearing construction**	**Einlager Ausführung**	**Alternateur mono-palier**	**Construcciones monosoporte**
4	Adattatore lato D	Adaptor	Flansch Antriebsseite, A-Seite	Flasque côté accouplement	Empalme
81	Giunto a lamelle	Flexplate coupling	Lamellen-Kupplungsscheibe	Joint (Disque)	Junta

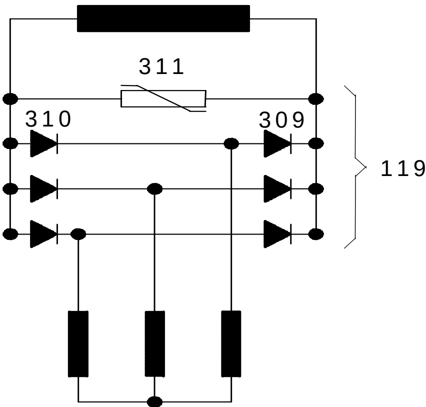
I generatori possono differire nei dettagli rispetto a quelli indicati.	Delivered generators may differ in details from those illustrated.	DieGeneratoren können im Detail leicht unterschiedlich sein.	Les alternateurs délivrés peuvent différer de l'illustration.	Los generadores pueden diferir en algunos detalles respecto a los indicados.

12. RADDRIZZATORE ROTANTE	12. ROTATING RECTIFIER	12. ROTIERENDE GLEICHRICHTERSCHEIBE
Sezione	**Section**	**Schnittbilt**
309 Diodo rotante inverso 310 Diodo rotante diretto 311 Scaricatore / Filtro 119 Raddrizzatore rotante	309 Rotating diode (inverse) 310 Rotating diode (direct) 311 Surge suppressor 119 Complete rotating rectifier	309 Diodensatz (negativ) invers 310 Diodensatz (positiv) direkt 311 Überspannungsableiter / Filter 119 Gleichrichterscheibe

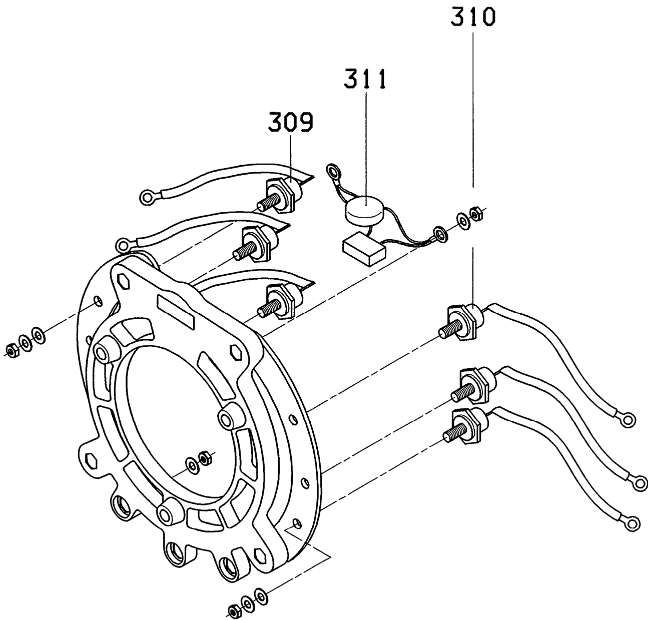
12. REDRESSEUR TORNANT	12. DISCO RECTIFICADOR
Vue en coupe	**Seccion**
309 Diode tournante inverse 310 Diode tournante directe 311 Varistance / Filtre 119 Redresseur tournant complet	309 Diodo giratorio inverso 310 Diodo giratorio directo 311 Descargador / Filtro 119 Rectificador giratorio completo

	MJB 315 - 355

Rotore generatore
Generator rotor
Rotor alternateur
Generator Polrad
Rotor generador



Rotore eccitatrice
Exciter rotor
Rotor de l'excitatrice
Erregerrotor
Rotor de la excitatriz



13. ISTRUZIONI PER L’APPLICAZIONE DELLA TARGA AUTOADESIVA

All’interno della scatola morsetti è presente una busta contenente la targa dati.
Questa targa deve essere applicata sull’alternatore come segue :

1) L’applicazione della targa autoadesiva deve essere eseguita ad una temperatura ambiente superiore a 15°C.
2) Pulire la parte interessata (vedi fig. 1) con alcool ed aspettare che sia perfettamente asciutta.
3) Togliere la parte adesiva dal supporto e applicarla come indicato nella fig. 1 facendo pressione con un rullo di gomma per una migliore aderenza.

13. INSTRUCTIONS FOR THE APPLICATION OF THE PRESSURE–SENSITIVE NAME PLATE ON THE ALTERNATOR

Inside the terminal box there is an envelope containing the name plate.
This name plate has to be put on the alternator as follows :

1) The application of the pressure-sensitive name-plate has to be carried out at ambient temperature higher than 15°C
2) To clean the involved surface (see picture 1) by using alcohol and await untill it is completely dried.
3) To take away the adhesive part from the attached one and apply it , as shown by picture 1 , pressing it by mean of a rubber roller , to get a better bond.

13. ANLEITUNG FÜR DIE ANBRINGUNG DES TYPENSCHILD-AUFKLEBERS AM GENERATOR

Im Inneren des Klemmenkastens des Generator ist die Tüte mit dem Typenschild befestigt.
Dieses Typenschild muss auf dem Generator , wie folgt angebracht werden :

1) Die Anbringung des Typenschild-Aufklebers muss bei einer Umgebungstemperatur von 15°C erfolgen.
2) Säubern der Aufklebestelle mit Alkohol und warten, bis diese vollkommen getrocknet ist.
3) Abziehen der Schutzfolie auf der Rückseite des Aufklebers und Anbringung entsprechend der Zeichnung 1 unter Zuhilfenahme einer Gummiwalze zur besseren Haftung.

13. INSTRUCTIONS POUR LA POSE DE LA PLAQUE SIGNALETIQUE AUTO-ADHESIVE SUR L'ALTERNATEUR

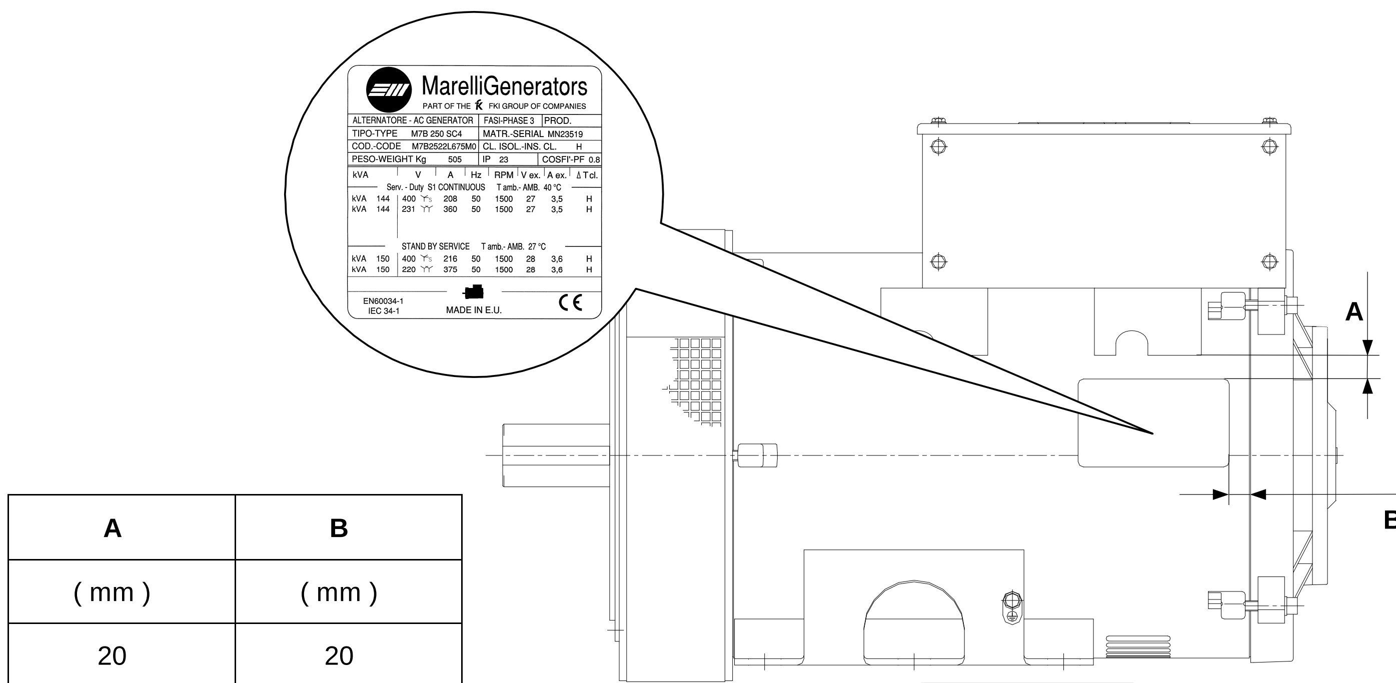
A l’intérieur de la boite à bornes , il est prévu une enveloppe contenant la plaque signalétique.
Celle-ci doit être posée sur l'alternateur de la façon suivante :

1) La pose de la plaque auto-adhésive doit s'effectuer à une température ambiante supérieure à 15°C
2) Nettoyer la surface (voir fig.1) avec de l'alcool, attendre qu'elle soit parfaitement sèche.
3) Oter la partie adhésive de son support et la coller comme indiqué fig.1 en faisant pression avec un rouleau de caoutchouc pour une meilleure adhérence.

13. INSTRUCCIONES PARA LA COLOCACION DE LA PLACA ADHESIVA

En el interior de la caja de bornes del Alternador se encuentra el sobre que contiene la placa de caracterìsticas.
Dicha placa tiene que ser aplicada en el Alternador tal como se indica en la fig.1 siguiendo las siguientes instrucciònes :

1) La aplicaciòn debe hacerse a una temperatura ambiente superior a los 15°C.
2) Limpiar con alcohol la superfice donde debe ir adherida (Fig. 1) y esperar a que se seque bien.
3) Separar la parte adhesiva y aplicarla tal cuàl se indica en la Fig. 1 , haciendo presiòn con un rodillo de goma para garantizar una mejor adherencia.



A	B
(mm)	(mm)
20	20

Fig. 1 / Abb. 1

MarelliMotori
Inspired solutions

Contacts

Italy

(HQ)

Marelli Motori S.p.A.
Via Sabbionara 1
36071 Arzignano (VI)
Italy
(T) +39 0444 479 711
(F) +39 0444 479 888
Sales@MarelliMotori.com

Via Panciatichi 37/2
50127 Firenze
Italy
(T) +39 055 431 838
(F) +39 055 433 351
Florence@MarelliMotori.com

Via Cesare Cantù 29
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Italy
(T) +39 02 66 013 166
(F) +39 02 66 013 483
Milan@MarelliMotori.com

Asia Pacific

Marelli Asia Pacific Sdn Bhd
Marelli Manufacturing Asia Sdn Bhd
Lot 1-8, Persiaran Jubli Perak,
Seksyen 22, 40300 Shah Alam,
Selangor D.E.
Malaysia
(T) +60 355 171 999
(F) +60 355 171 883
Malaysia@MarelliMotori.com

United Kingdom

Marelli UK
The Old Rectory
Main Street, Glenfield
Leicester, LE3 8DG
United Kingdom
(T) +44 116 232 5167
(F) +44 116 232 5193
UK@MarelliMotori.com

Central Europe

Marelli Motori Central Europe Gmbh
Heilswannenweg 50
31008 Elze
Germany
(T) +49 5068 462 400
(F) +49 5068 462 409
Germany@MarelliMotori.com

Spain

Calle Constanza 5
08029 Barcelona
Spain
(T) +34 664 464 121
(F) +34 934 196 094
Spain@MarelliMotori.com

South Africa

Marelli Electrical Machines (Pty) Ltd
Unit 2, corner Director & Megawatt Road
Spartan Ext. 23
Kempton Park 1619 Gauteng
Republic of South Africa
(T) +27 11 392 1920
(F) +27 11 392 1668
SouthAfrica@MarelliMotori.com

Middle East

DIFC Precinct Building 3
P.O. Box 506564
Dubai - UAE
(T) +971 56 1428569
UAE@MarelliMotori.com

USA

Marelli USA, Inc
1620 Danville Road
Harrodsburg, KY 40330
USA
(T) +1 8597 342 588
(F) +1 8597 340 629
USA@MarelliMotori.com